

150 年

 **BASF**

We create chemistry

Creating Chemistry

追求可持续发展的未来

未来的 交通

汽车数量的急剧增加带来了交通堵塞、雾霾和燃油消耗等棘手挑战。

创新理念在未来如何帮助人们出行？

详情参阅焦点（第6页）

未来我们如何 养活自己？

实验室炮制的汉堡还是昆虫做成的菜肴？我们的饮食方式将发生怎样的变革？

详情参阅专题：食品趋势（第36页）

进步的源泉

创新对于进步至关重要，了解如何培养创新精神。

详情参阅创新（第48页）

2015年总第五期

国际交通论坛
专家Mary Crass
谈有关改善全球交通
的战略。

详情参阅访谈（第18页）

**焦点：
未来的交通**



话题

**6 未来的交通——
改弦易辙正当其时**

人口激增、气候变化与城市化——世界正在快速更替，新的需求不断涌现。创新观念如何改变未来的交通？

图表

16 未来的城市交通

自动驾驶汽车、智能红绿灯、自动驾驶胶囊和可折叠停放的汽车：关于未来城市出行的展望。

专家

18 畅行天下

国际交通论坛（ITF）政策与峰会筹备部门负责人 Mary Crass 谈论如何在全球范围内提高机动化水平。

科学

22 开发电池，驶向未来

改善电池性能是巴斯夫日本尼崎电池材料实验室的研究人员们追求的目标。

目录

资讯

4 数说新语

伊斯坦布尔每名司机每年耗在晚高峰堵车路上的时间平均为125小时。本期文章将呈现更多相关数据。

创新

26 新发现

丰富日常生活的新观念和新发明。

正反两面



28 关于塑料的讨论

塑料：为自身成功所累？两位专家分享了关于塑料的观点。

巴斯夫观点

32 日日相伴的创新材料

巴斯夫特性材料业务部欧洲区负责人马岚丽介绍了塑料如何让日常生活变得更加简单，以及塑料如何有助于应对未来的挑战。

全球一瞥

34 世界各地的3D打印

3D打印正在迅猛发展。每天世界各地几乎都有创新的应用出现。

专题：食品趋势



36 未来我们如何养活自己？

必须增加全球食品供应以满足全人类的营养餐饮需求。世界各地的创意将改变我们的饮食方式。

42 烹饪中的化学

面包在烘烤时发生了什么？作家 Harold McGee 讲述了常见食物的秘密及其背后的科学。

神奇的化学



44 潜力巨大的气泡

无数产品都由气泡制成——从床垫到金属车身，再到巧克力慕斯等等——每一种都各具特色。

灵感

46 失败乃创造之母

发明家兼工业设计师James Dyson爵士希望通过他的基金会激励下一代工程师。

专题：创新**48 进步的源泉**

我们需要通过创新来推动社会发展。创新的本质是什么？如何促进创新？

发明

56 思想先驱——过去与现在

1823年，Johann Wolfgang Döbereiner发明了铂催化剂。之后，Ferdinand Schöth为高通量催化技术铺平了道路。

身边的化学

58 为智能手机、平板电脑等设备提供稳定的电压

以普通废铁为原料制造的粉末保护着我们的电子设备。

卷首语

**万物皆运动**

莱奥纳多·达芬奇对运动深深着迷，在他看来，运动乃是“万物本源”，即所谓流水不腐，户枢不蠹。500多年前，这位旷世天才就在人体肌肉之外构思了多种新的运动方式：比如像直升机一样带螺旋桨的飞行装置。

几百年来，运动一直是研究人员的灵感源泉，由此演化出了五花八门的交通方式——有的甚至颇具科幻色彩。巴斯夫的实验室和工厂致力于为汽车、自行车、飞机和火车开发各种材料。我们研发电池化学品，并在催化剂领域处于领先地位。我们的塑料让汽车和飞机更轻质、更节能。

没有运动的世界是不可想象的。人类对个性、自由和移动的需求已经成为21世纪的最大挑战之一，对于城市而言更是如此。城市容纳了全球近一半的人口，路上的汽车数量和交通拥堵程度也屡破纪录。如何实现各类交通方式的协调运行，已经成为摆在城市规划者面前的一道难题。

安全便捷的交通使人们得以放心地工作娱乐、走亲访友。在拉美，越来越多的城市开始用缆车来连接市中心和郊区，这在一定程度上改变了当地人的生活。

相对于达芬奇时代，“生命在于运动”这一名言无疑更加适用于当下。2015年是巴斯夫创立150周年庆，亦是探索全新挑战的大好时机。因此，本期Creating Chemistry杂志将关注“交通”话题。祝大家阅读愉快。

此致，

博凯慈博士**巴斯夫欧洲公司执行董事会主席**

数说新语



经过了
16000 公里

的道路测试之后，戴姆勒子公司福莱纳（Freightliner）的首辆**无人驾驶卡车**获得了内华达州颁发的公路行驶牌照。这辆卡车使用两部雷达监测路面——包括一部覆盖车辆前方250米窄幅区域的远距离传感器和一部覆盖前方70米宽幅区域的近距离传感器。¹

► 详情参阅**未来的交通**（第6页）。

戈尔公司（W. L. Gore & Associates）的员工可以将多达

10%

的工作时间用于实现自己的创意和计划。这种“自由涉猎”的体制已经催生了许多创新项目，包括**开发出ELIXIR® 吉他琴弦**，这为戈尔公司开辟了一个全新的市场。²

► 详情参阅**进步的源泉**（第48页）。

气凝胶 能够承载相当于自重

2000 倍

的重量。这些超多孔固体中99.99%都是空气，重量仅相当于软木的三分之一。³

► 详情参阅**潜力巨大的气泡**（第44页）。



不到
6 个月



从制图板上驶上街头：由Local Motors公司打造的Strati电动汽车是世界上第一辆采用**3D打印工艺**制造的汽车。这款双座汽车由塑料制成，行驶速度可达每小时40公里。⁴

► 详情参阅**全球一瞥**（第34页）。

► 详情参阅**进步的源泉**（第48页）。

1 Freightliner Inspiration卡车，戴姆勒公司，新闻稿，2015年5月5日
2 Management Innovation Exchange，《创新民主：戈尔公司的独创管理模型》，2010年9月23日
3 Zeit Online，《知识，气凝胶隔热衣物和冰箱》，2012年11月15日
4 Local Motors公司，新闻稿，2010年9月8日
5 Popular Science，《人造肉类可以拯救世界吗？》，2013年11月18日
6 Statista - Das Statistik-Portal，《2013年世界塑料生产的国家和地区分布情况》，2015年
7 Vegetarierbund Deutschland (德国素食协会)，新闻稿，2015年6月9日
8 Zeit Online，《日本磁悬浮列车速度创纪录》，JR东海旅客铁道，2015年4月21日
9 TomTom国际公司，新闻稿，2015年3月31日



全球约

80%

的农田用以支持**肉类和家禽产业**，大多用来生产动物饲料。⁵

▶ 详情参阅**未来我们如何养活自己?** (第36页)。



2014年，德国花费了约

2.13 亿欧元

用于推广普及**肉类替代品**和**蔬菜三明治**。最近5年，这些产品的销售额增长了73%。⁷

▶ 详情参阅**未来我们如何养活自己?** (第36页)。



2014年，**伊斯坦布尔**每名司机耗在晚高峰**堵车**路上的时间平均为

125 小时

这座横跨**博斯普鲁斯海峡**的城市因此名列全球最拥堵城市首位，紧随其后的是平均堵车时间为102小时的墨西哥城和93小时的里约热内卢。⁹

▶ 详情参阅**未来的交通** (第6页)。

2013年中国占据**全球塑料产量**的

24.8%

居世界首位。欧洲排名第二，占比20%。美国、加拿大和墨西哥组成的北美自由贸易区 (NAFTA) 位居第三，占比19.4%。⁶

▶ 详情参阅**关于塑料的讨论** (第28页)。

磁悬浮列车Maglev在日本的试验轨道上创造了

603 公里/时

的世界纪录。到2027年，东京至名古屋之间的列车旅行时间将缩短为仅40分钟。⁸

▶ 详情参阅**未来的交通** (第6页)。





未来的交通

汽车一度是进步与独立的终极象征。但一个世纪之后，这些曾经的“自由象征”在道路上大排长龙，被视为全球特大城市的主要空气污染源之一。二十一世纪的交通需要创新。让我们一起探索城市如何通过创新技术应对当代交通挑战。



飞行汽车

路遇交通堵塞时恨不得给汽车插上翅膀？AeroMobil让您梦想成真。这种跑车与超轻型飞机的结合体配备了一对折叠翼，在空中和地面的最高时速分别可达200公里和160公里，续航里程约700公里。这家斯洛伐克公司计划于2017年正式推出这种新型飞行汽车。从事类似研究的组织还包括麻省理工学院的衍生企业Terrafugia以及欧盟的myCopter研究项目。



管道中的涡轮列车

企业家Elon Musk向来以“实现不可能的任务”而著称。这位特斯拉汽车公司和SpaceX航天公司的创始人如今又有了一个计划——超高速列车Hyperloop。它能够在近乎真空的管道中以最高1200公里的时速运送旅客，速度之快堪比飞机。目前位于加州的Quay Valley已开始修建测试轨道。除Musk以外，还有两家创业公司和150多位开发人员——包括来自美国网络设备制造商思科、飞机制造商波音和哈佛大学的专家——也加入了这一项目，期望早日将“管道中的列车”变成现实。

解放双手

美国通用汽车公司用自动驾驶概念车雪佛兰Chevrolet-FNR诠释了自己对未来交通的构想。用户扫描虹膜后即可启动这部电动汽车。该车配备有四个完全由计算机控制的电动马达和众多传感器以及雷达系统。另外，由于采用了手势控制系统，用户只需挥动双手即可控制车辆。单就外观而言，水晶激光前灯和尾灯、蜻蜓造型的车门和玻璃拱顶等元素也极具视觉吸引力。巴斯夫炫目的“瀚宇星辉”车漆更凸显了未来感的车身设计。





畅通无阻

上海的双层交通圆环体系——在环形路上方架起的行人天桥——有效实现了人车分流，行人和车辆不必再争夺有限的空间，从而确保了交通顺畅。地面的五条车道直通井然有序的环形路，车辆无需等候红绿灯。而行人也可通过顶层的人行通道安全过街，同样无需等待。



太阳能驱动

便捷的、可持续的短途交通解决方案：稳定的超轻型太阳能电动滑板车e-Floater将便于人们往返于家到城市中心或附近公共交通点。该车80%的零部件采用了巴斯夫复合材料和塑料，重量不到12公斤。

www.floatility.com

改弦易辙 正当其时

雾

霾、交通堵塞、无处停车，全球各地的城市每天都因为道路上大排长龙而饱受困扰。汽车曾一度被誉为自由的象征，但如今却受到越来越多的限制。在空气重度污染的日子里，巴黎、北京和圣保罗等城市只能对汽车实行单双号限行。而在上海，车牌价格现已赶上的一部小型车的价格。物流服务公司UPS投入数以百万的资金开发了拥有专利的全球定位系统(GPS)，以确保其车辆能基本上完全避免左转操作，从而节省时间和燃油。

基于这一明确事实，各种创意应运而生：未来的交通出行方式将会大为不同，尤其是对世界主要大城市而言。随着人们不断涌进特大城市，当下的交通体系将不堪重负。

经济与商业研究中心(CEBR)在实时车辆交通数据公司INRIX的委托下进行的一项研究表明，仅仅是在美国、英国、法国和德国，每年因交通堵塞造成的经济损失大约为1800亿欧元(2000亿美元)，每人每年在路上浪费111个小时。到2030年，日益增长的交通运输量所产生的经济成本将会增加近50%。

交通出行推动能源革命

人们不可能彻底抛弃汽车，但它们可以在我们的生活中起到不同的作用。“对于众多现代人来说，汽车是彰显身份地位的终极象征。”澳洲科廷大学可持续发展专业博士、教授，政府间气候变化专门委员会前委员Peter Newman称，“但对许多国家而言，汽车峰值论已经是过去时。”虽然“汽车峰值论”这个词并没有“石油峰值论(即全球石油产量达到最大值的时代)”那么广为人

“对于众多现代人来说，汽车是彰显身份地位的终极象征。但对许多国家而言，汽车峰值论已经是过去时。”

Peter Newman, 澳洲科廷大学可持续发展专业博士、教授

知，但Newman认为汽车时代即将落幕。无论是在珀斯、纽约或是柏林，越来越多的西方国家城市年轻人已不再那么渴望拥有一辆汽车。尽管经济仍在增长，针对这一目标群体的汽车销量却在下降。虽然这一现象仅见于少数工业发达国家的大都市区，但其体现了一种小规模

的革命。举例而言，据联邦统计局的数据显示，在2013年，德国主要城市中有大约30%的家庭既没有汽车也没有摩托车。仅仅在十年内，这个数字就从2003年的22%上升到2013年的30%。

这一社会转变使得Newman认为政府间气候变化专门委员会提出的“全球气温升幅控制在2摄氏度以下”的著名愿景是可能实现的。他现在主张绿色城市理念，在绿色城市中，汽车不再占据主导地位，取而代之的是各种不同的交通方式，包括汽车、火车、巴士、自行车和摩托车将会以智能的方式结合起来。未来出行将会是一种综合的交通体系。关键是如何以最有效的方式从一个地点到达另一个地点，而非采用何种交通工具。

Newman对正在中美两国特大城市发生的改变尤其感兴趣，因为这两国是全球最大的温室气体排放国。毋庸置疑，两国如今都已发生了巨大的改变。20世纪90年代的上海仍然遵循美国模式：不断建造公路、用

上海市从2000年起开始已着手打造一个现代化地铁网络。其覆盖距离超过500公里，是当今世界上最长的地铁和轻轨网络之一。



圣保罗的交通堵塞。

南美大城市圣保罗饱受严重的交通堵塞之苦，尤其是在傍晚高峰时期，堵车长龙可达300公里以上。交通堵塞不仅浪费时间和金钱，还是造成城市严重空气污染的元凶之一。



汽车取代自行车，然后陷入交通堵塞的泥沼。然而，从2000年开始，这座拥有2400万人口的都市不断尝试通过投资地铁和铺设高速铁路来扭转这一趋势。十年时间，上海建设了世界上规模最大的地铁系统，其运营线路总里程超过500公里，每天运载乘客达800万人次。而在全中国范围内共新增地铁线路86条。

即使是在美国，这个被认为是工业发达国家中公共交通体系最为糟糕的国家，也有越来越多的城市开始效仿波特兰市。波特兰市在过去30年里没有建设任何新的高速公路，而是致力于复兴其有轨电车系统。2013年，美国联合通讯社（AP）对全国范围内的30个有轨电车项目进行统计，发现目前的轨道正好是沿着20世纪50-60年代拆除的路线铺设。

空中交通工具

另一方面，拉美国发现了缆车的魅力。玻利维亚的高海拔大城市拉巴斯目前正在建造全世界最大规模的城市缆车网络。建成后，九条覆盖范围达30公里的路线将占据公共交通体系的15%。不久之前，通勤者们仍需花费一个小时驱车或乘巴士上下蜿蜒的盘山路，而现在他们能够在17分钟内抵达邻市El Alto。由于缆车系统运维成本低廉，即使是对财政吃紧的地方政府而言也是可以负担的。

与此同时在欧洲，曾是尾气排放元凶之一的市区巴士也在向电气化迈进。德国城市曼海姆以及英国城市米尔顿凯恩斯目前正在测试世界上首批可在巴士站无线充电的电动巴士。简单来说，上述电动巴士原理与电动牙刷类似。现在，无线充电系统需要有效地

汽车共享驶入快车道

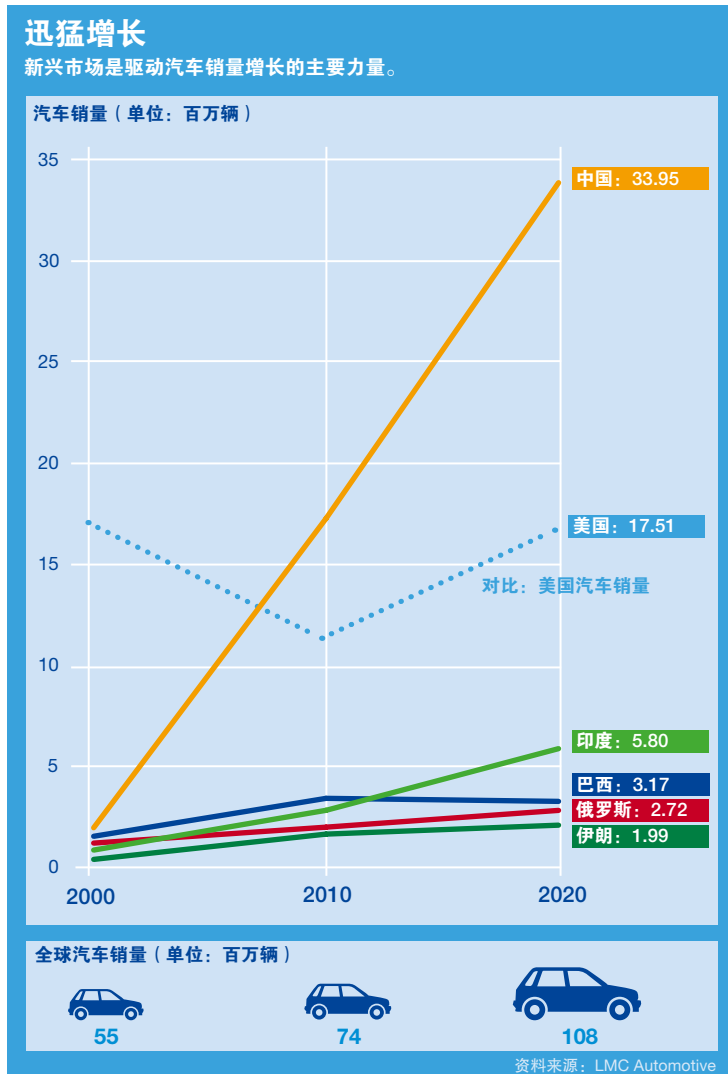
汽车共享迅猛发展：据咨询公司Frost & Sullivan分析师预计，2014到2018年期间，全球汽车共享市场将增长约40%。2014年底，仅德国公司car2go就在八个国家拥有100万名用户，该公司目前正与美国公司Zipcar争夺全球市场霸主地位。与此同时，越来越多的公司也在吸引私家车主加入汽车共享大军赚取额外收入。自两年前成立以来，总部位于香港的P2P汽车共享平台Carshare.hk，已经拥有超过2000台注册车辆和超过两万名注册会员。这些极具创新意识的初创企业正在开发一个空间巨大的增长市场。据管理咨询公司罗兰贝格（Roland Berger）的调查显示，工业发达国家的车主中目前已经有一半能够接受“汽车共享”这一理念。这不仅对苦于寻找停车位的车主们来说是个好消息，同时也有助于改善环境。在德国不莱梅，这座“汽车共享”领域的先锋城市里进行的一项研究表明，每一辆共享车辆可以替代十辆私家车辆。

进行规模升级并在街道下方安装。如果测试成功，研究人员希望接下来可以让巴士在行驶于专用充电车道的同时也持续充电。

Newman认为，现有公共交通工具的扩充以及电气化升级只是第一步，长远来看，将有越来越多的电动交通工具。美国能源信息署（EIA）的数据显示，仅在美国，每天就消耗大约2000万桶石油，其中72%用于交通运输。而在全球范围内，每天消耗的9000万桶石油中有51%被用于交通运输。根据联合国政府间气候变化专门委员会指出，如果不采取任何缓解措施，到本世纪末增加的二氧化碳浓度将会导致全球气温上升3.7到4.8摄氏度。

然而，就目前而言，电动汽车和混合动力汽车仍然是小众。降低排放的首要步骤已开展数年之久，即提升内燃机和催化剂技术的效率。毕竟，汽油动力汽车并不会在短时间内退出历史舞台。根据壳牌公司最新研究报告预测，在德国，传统的内燃机汽车仍将在未来25年占据市场主导地位。预计到2040年，混动汽车将占有27%市场份额。作者认为电动汽车或燃料电池汽车将占汽车总量的5%左右。

弗劳恩霍夫协会系统与创新研究所下属机构新兴技术能力中心副主任Axel Thielmann博士称，电动汽车尚未成为市场主流的原因是行驶里程有限和充电基础设施缺乏，此外，电动汽车价格比同级内燃机汽车价格高大约三分之一。



寻找未来的电池

研究人员目前正致力于实现下一个重大突破，以期使得可充电电池在更便宜、更耐用的同时，其能量密度更大、重量更轻。但问题在于，提升某方面性能往往是以牺牲另一方面的性能为代价：高续航里程和大容量意味着更高成本和重量，而低成本和轻量化则意味着有限的电池容量。高能量的镍钴锰材料（经优化的镍钴锰特殊混合物）是一个具有发展前景的解决方案。这一授权于巴斯夫的镍钴锰阴极材料可将锂离子电池性能提升到一个新的高度。根据弗劳恩霍夫协会系统与创新研究所针对91个国际电池专家进行的一项调研显示，受访者认为采用镍钴锰材料技术的电池有很大潜力成为第三代锂离子电池，从而使电动汽车在未来更具经济适用性并实现更长的续航里程。但工作还未结束：在接下来10-20年里，锂硫电池等革命性技术将会面世。巴斯夫也积极参与这一领域的研究：2011年至2016年期间，巴斯夫将投资数百万欧元用于领先的电池材料的研究与开发（详情参阅22页电池材料实验室报告）。

但电池的轻量化和性能提升只是问题的一个方面：汽车本身也需要轻量化，因为车重越大，推动车身所需的动力就更多。德系豪华汽车厂商宝马公司的BMW i3电动汽车，首次在乘员舱采用碳纤维材料取代金属，定位于城市用途、紧凑型车。在此之前，由于生产工艺复杂，碳纤维材料主要用于F1赛车定制以及航天工程领域。“BMW i3量产车的革新之处在于碳纤维和聚氨酯基体的组合。”巴斯夫特性材料业务部新市场与新产品部副总裁Guiscard Glück博士表示，“该车自支撑后排座椅坐盆采用巴斯夫®Elastolit®聚氨酯组合料制造并满足严格的安全标准，其壁厚仅为1.4毫米。此外，二十多个工程塑料制成的零部件被用于增强碳纤维车身，从而大幅减轻了这部电动跑车的重量。”BMW i3的车身重量仅为1195kg，大约与宝马子品牌MINI的同级汽油车型相

旧电池，新用途

当一辆电动汽车寿命终止时，其搭载的可充电电池通常仍保有原始性能容量的80%。这一容量不足以满足驾驶需求，但直接报废又显得浪费。“旧电池再利用联盟”目前致力于研究如何使用这些电动汽车的旧电池建造一座大规模能量储存系统，从而在因天气条件限制导致风能及太阳能发电系统无法发电时满足电力需求。宝马公司目前已向该开创性项目提供了搭载于BMW i3电动汽车和BMW Active E概念车上的416块可充电电池。博世集团负责电池管理与系统集成。瑞典电力公司Vattenfall将于2015年12月启动位于汉堡港游轮码头的一座2MW的储存装置。利用其存储的风能，该系统能够为30个四口之家提供其一周所需的电力。

了解更多信息，访问：
www.bit.ly/1Szzh5H



未来是电气化的世界：举例而言，汉堡等欧洲城市目前正愈来愈多地在公共交通网络使用电动巴士。（上）

另一方面，拉美国家已经发现了有轨电车的魅力。在玻利维亚的最大城市拉巴斯，有轨电车很快将占有公共交通体系大约15%份额。（中）

BMW i3运动型轿车不仅是一辆创新的电动汽车，此外还通过在车身采用碳纤维材料实现轻量化，从而弥补了电池的重量问题。（下）

当。但是MINI的车身更短且并未搭载重达230kg的锂离子电池。

人们对于四轮车的热爱——无论是电动车还是汽油车——给世界各大城市带来了其他的挑战。如果一座城市里半数居民驾车出行，另一半乘坐公共交通工具，则私家车所占用的道路面积将超过90%，从而导致拥堵。

以无人驾驶对抗交通堵塞

柏林自由大学人工智能学教授Raúl Rojas博士认为，如果汽车采用自动驾驶，那么道路可以变得跟19世纪时一样空旷。借助智能路线规划，不知疲倦的自动驾驶装置能够轻松地一次性搭载四个以上的乘客，从而将汽车变为共享的出租车。这会带来各种好处：麻省理工学院通过对1500万趟出租车载客车程进行分析发现，如果每部出租车多搭载一名乘客，那么总车次趟数可以减少40%。谷歌联合创始人Sergey Brin经常在媒体访问中提到，他认为私家车保有量将会下降。大量的私家车给社区造成了巨大压力。Brin称，在高峰时刻，市区里30%的驾驶是为了寻找停车位，如果采用自动驾驶这是可以避免的，因为自动驾驶汽车可以让乘客在目的地下车，然后就地接上其他乘客。

今年早些时候，一部昵称为“Jack”的奥迪A7自动驾驶概念车向世人证明了汽车公司已接近实现它们对于无人驾驶汽车的愿景。通过搭载若干雷达传感器、激光扫描仪以及360度全景3D摄像机，“Jack”能够凭借自动驾驶装置行驶从硅谷到拉斯维加斯之间的约900公里路程。这部来自大众奥迪的概念车最高时速可达

自动驾驶的 robotaxis 可让乘客在目的地下车，然后就地接上其他乘客，从而避免为寻找停车位而浪费时间。

巴斯夫的EMPRO™ PremAir® NXT臭氧分解催化剂

保护人类赖以生存的空气

当今大多数汽车都配备有催化转化器将汽车尾气转化为低害物质，这为改善空气质量作出了重大贡献。巴斯夫的PremAir® NXT臭氧分解催化剂是一种散热器上的涂敷技术，能够将地面臭氧（雾霾的主要成分）转换为氧气。当空气流经汽车的散热装置时，它会引起上述化学反应。与上一代的技术相比，PremAir® NXT不仅能大幅提高汽车整个生命周期内的臭氧转换能力，还可助力汽车制造商满足更严格的排放要求。

了解更多信息，访问：
<http://on.basf.com/pre-air>

110公里/小时，能够在无人驾驶的情况下自行变道和超车。然而，该车被要求在市区道路上再次进行驾驶测试，因为市区的骑车人、行人以及儿童的自主道路行为实在是难以预测。

到这十年末，此款概念车的技术应该能够用于量产。“我们在自动驾驶汽车方面已取得重大进展。”大众汽车集团研发总监Jürgen Lehold博士表示。然而，如果要达到完全自动驾驶，即让司机在行驶途中可以小睡或者阅读新闻，仍需要10到15年。而在这之前，我们需要确保汽车能够识别任何突发事件。Lehold深信智能汽车很快将成为现实。“我们需要智能汽车来满足当今社会的需求。这些汽车可以降低交通事故、缓解交通堵塞，并让驾驶者在整个驾驶过程更为放松。”致力于自动驾驶汽车研究的不仅仅是汽车制造商，之前鲜有涉猎汽车行业的Apple和谷歌等科技公司目前也正在进入这一市场。

技术只是Lehold所考虑的一个方面。他认为寻找新的业务领域跟技术研发同样令人兴奋不已。“我们对车已是了如指掌，而现在我们开始研究信息技术。”Lehold表示。

路况报告、汽油价格以及停车位预定这些服务中哪些才是驾驶者为实现顺畅出行所真正需要的服务呢？另一方面，竞争从未停息。举例而言，BMW专门为其电动车系列研发出一款路线规划装置，还可用于公共交通工具甚至出租自行车。当搭载该装置的汽车接近大型城市时，如果内置软件判断自行车、通勤列车或者地铁能更快地抵达目的地，则会建议驾驶者换乘该等工具。

尽管人们对数字化和交通工具与智能基础设施、交通信号灯、建筑工地之间的持续数据交换寄予了厚望，希望其能够显著提升驾驶安全性和交通流畅性，但是仅仅凭高科技并不足以解决城市所面临的各种挑战。

“我们在自动驾驶汽车方面已取得重大进展。”

Jürgen Lehold教授、博士，大众汽车集团研发总监





提升生活品质

还有其他很多方面需要考虑。Jan Gehl博士认为，“一座宜居城市的生活节奏应该如行人或骑车者那样悠闲自得，而不是车水马龙般的匆忙。”作为一名建筑学名誉教授以及世界上最具影响力的城市规划师之一，Gehl四十年来始终致力于研究城市交通、建筑设计与生活品质之间的关系。Gehl的故乡哥本哈根三次荣膺“全球最宜居城市”就是对其成功最好的佐证。步行以及骑车逐渐成为城市主流出行方式的运动始于1962年，当时哥本哈根市首次关闭一条中心区街道，禁止机动车辆通行。许多店主担心因此造成销售额下降从而提出抗议，但实际情况是该街区商业繁荣。在接下来的数年里，借助Gehl及其研究团队的科学指导，哥本哈根市内越来越多的街道成为步行街道，人行道也得以拓宽，并建设了覆盖整个市区的自行车道网络。时至今日，哥本哈根市中心区18个公共广场全部

行人和骑车者优先：哥本哈根为包括纽约在内的许多城市作出了榜样。

“一座宜居城市的生活节奏应该如行人或骑车者那样悠闲自得，而不是车水马龙般的匆忙。”

Jan Gehl博士，丹麦皇家艺术学院建筑系建筑学名誉教授

实现无车化，45%的哥本哈根居民骑车上下班，出租车司机也必须在车上安装自行车架才能获得出租牌照。

Gehl的构想也使纽约市政规划受到启发。2009年5月，时代广场周边车辆被禁止在百老汇街道行驶。虽然有些人认为这会导致极为严重的后果，但根据交通部数据，交通流畅度实际上反而提高了7%。出租车运行车速也大幅提高了17%。纽约市再度拓宽人行道并开始在整个市区范围内建设大规模的自行车道网络。两年内，骑车上下班的人数实现翻倍。自那时起，麦迪逊广场以及其他11个广场也逐渐实现了无车化。

全球范围内越来越多的城市规划者正在进行类似的反思。但与此同时，哥本哈根这个先驱模范城市现正努力克服其成功所带来的后遗症。近来，哥本哈根的自行车道经常堵塞。在高峰时刻，骑车人有时需等交通信号灯转三次才能穿过街道。

在人流密集的步行商业区，居民和店主面临着租金飞涨的压力。Jan Gehl对此提出了简单的解决方案：“我们只需建设更多的自行车道和步行区。”

➤ 了解更多信息，访问：
www.bmw.de/i3
www.volkswagen.com/innovation
www.audi.com/com/brand/en/vor-sprung_durch_technik/content/2014/10/piloted-driving.html
<http://on.basf.com/cso-urban-living>
www.automotive.basf.com
www.gehlarchitects.com

未来的城市交通

随着城市地区雾霾以及不时发生的交通堵塞日益严重，只有遵循可持续发展思路才能让城市交通变得更加环保便捷以及节省地面空间。

我们的效果图展示了各种未来的城市出行方式。

自动驾驶汽车

未来的自动驾驶汽车可以将驾驶员的双手彻底解放出来，人们可以在驾驶途中阅读报纸或处理工作。它还可以自行发现下一个可用的停车场，并在车主发出指令后，自行回到车主身边。与此同时，联网汽车可以彼此对话从而警告前方可能存在的危险。

无碳出行能源

充电线将成为过去时。未来的电动汽车将从嵌入柏油路内的充电桩直接取电。汽车只需行经下方埋设有充电桩的道路即可开始感应式充电。电力通过两个线圈之间的磁场传输进入汽车的电池内，其中一个线圈位于车身体板而另一个位于车身下方道路的沥青板。此外，灯柱也可以用作充电站。

胶囊式自动驾驶汽车

胶囊式自动驾驶公共汽车就如同在轨道上运行的出租车，可以让乘客在公共交通工具上实现个性化路线定制。这类汽车没有固定的下车点或运行时刻，而是通过智能手机下单，按需提供服务。借助于这些新型交通工具，乘客只需举手之劳便可直达目的地。

飞行汽车

这种造型酷似直升飞机的两栖汽车只需舒展双翼，便可翱翔于天际。

智能交通管理

在未来，固定交通灯和斑马线将逐步退出舞台，智慧城市能够对安装于私家车和公共交通工具上的传感器进行自动分析。例如，它可以判断行人需要在何处穿过街道，并据此发出必要的信号。道路上还会显示各种可变限速标识和绕行建议，从而帮助交通顺畅运行。各种建筑物的正面会被改造成数字投影屏与交通参与者进行实时交流，比如可以向其提示下一个拐角处有事故发生。

管道交通

地下交通也是未来交通的另一个趋势。未来的高速载客舱可以自动通过一个管道系统极速运载乘客，该管道系统可以最大程度减少摩擦和降低气动阻力，并能够以极为高效的方式充分利用推进力：一旦加速至最高速，载客舱无需任何额外的能量输入即可继续向前行驶。

减少停车占地，增加公园用地

汽车日趋模块化：行驶时可伸展开以供相应人数乘坐，而在停车时则可以像婴儿车一般折叠起来。这一功能使得一辆传统汽车的停车空间可容纳三到四辆汽车。此外，自动停车系统确保立体空间得到最优利用，从而可将停车场占用的空间变为休闲绿地，而废弃的高架铁路线也将改建成城市公园。

畅行天下

改善交通状况已经成为全球的当务之急。而今涌现出了哪些新鲜创意和具体构想？来自国际交通论坛（ITF）的Mary Crass探讨了联运系统、农村公共交通解决方案和城镇的步行设计等问题。

此次峰会主题为3T（交通、贸易和旅游），那么哪些是您今年关注的重点呢？

Mary Crass: 政府和交通领域的从业者必须将3T作为相互关联的领域来对待。很多时候旅游看似与贸易无关，但它实际上占到了出口业务的21%，因此在贸易中扮演着非常重要的角色。交通是贸易和旅游运行的基础，随着后两者的需求急剧增长，交通正面临严峻的挑战。2030年全球范围内游客总量将达18亿人次！我们需要为游客提供更加完善的旅游基础设施和更加便捷的旅游资讯——特别是对日益增加的更年长的游客而言。在贸易方面，各国政府必须携手简化程序、消除贸易障碍。总的来说，我们需要在3T领域中更好的政策协调，才能促进全球经济发展，增强社会凝聚力。

ITF总部位于巴黎，最近那里的空气污染非常严重，以至于半数汽车被禁止上路，公共交通甚至免费开放一天。您是否觉得出行情况正在得到改善？

整体而言，巴黎在限制汽车使用方面取得了很大的进展，但它并没有采用伦敦那种征收交通拥堵费的强

力方式。比如我们通过公交专用车道压缩了道路空间，机动车和自行车开始共用车道。虽然郊区仍然存在很多挑战，但在自动地铁线路、车站和环线规划以及改善列车服务等方面，“大巴黎”模式为其他城市提供了一个可资借鉴的模式。政府的努力将是决定项目成败的关键。

最近的研究显示，未来在中等城市，自动驾驶拼车将取代90%的传统汽车。但出于方便，人们大多还是希望自己拥有汽车。您认为这个研究结论现实吗？

汽车的便捷在于可预测性，人们觉得自己可以“门到门”地去到任何地方，但道路拥堵会影响到这种可预测性。同时，汽车还会产生拥有成本，包括购车、维护、加油、

“交通是贸易和旅游的基础，随着后两者的需求急剧增长，交通正面临严峻的挑战。”

Mary Crass，国际交通论坛（ITF）政策与峰会筹备部门负责人

停车的费用，以及寻找车位的时间成本。其它交通方案则需要处理好“按需用车”的挑战，通过不同交通方式之间的联运覆盖“最后一公里”。大城市则需要不同的解决方案。如果他们能扩展公共交通，使其通过诸如拼车或公共自行车等方式具有私车出行的某些优点，那么一切就迎刃而解了。人们需要的是舒适、便捷和安全。如果其它交通解决方案也能提供这些好处，他们放弃私家车的可能性则更大。

您最近关于农村交通的研究强调了加强协同服务的重要性。在您看来，为确保农村地区良好的交通状况，什么是关键？

城市地区人口密集，因此公共交通的成本低于农村地区。这个问题部分可以通过政府补贴来解决，但同样有证据表明，即使农村公共交通的班次较少，农村居民也仍然愿意为高效出行支付更高的费用。需求响应式公车就是其中一个例子，这在人口密度较低的地区或者农村地区不失为一个很好的选择。但此类服务不能孤立运行，而是应当成为大型联运交通网络的一部分。智能手机上提供的出行信息将成为重要的推动因素。

Mary Crass

Mary Crass已担任国际交通论坛（ITF）政策与峰会筹备部门负责人长达六年。之前曾在ITF及其前身——欧洲交通部长会议——担任交通政策分析师及主要行政负责人，两者均隶属于巴黎的经济合作与发展组织（OECD）。在此之前，她曾供职于私营企业和咨询公司。Crass拥有位于美国华盛顿特区的约翰·霍普金斯大学高级国际研究学院颁发的国际经济、能源与环境政策专业硕士学位。

Mary Crass认为巴黎特罗卡德罗广场的交通、旅游和贸易齐头并进：这里因为埃菲尔铁塔成为热门景点，同时它也有地铁站，餐馆和商店。





Mary Crass现在在ITF总部所在地巴黎工作和生活。据她介绍，巴黎近几年来为改善交通做出了巨大的努力，采取了比如设置公交专用车道（左图）、兴建地铁和车站等多种措施。与其它城市一样，拼车和公共自行车（下图）也逐渐兴起。

出行信息联网和交通基础设施将在其中发挥怎样的作用？

它们非常重要，尤其在于确保自动化车辆的安全运行。整个智能交通系统行业的支持非常重要，包括电子行驶信息、交通流量和公共交通管理、驾驶辅助和自动安全系统等等。比如欧盟最近颁布的关于“eCall系统”的法规就要求，2018年4月后上市的新车全部装备eCall系统。如发生严重事故，eCall可将车辆位置等相关信息自动发送给紧急救援服务机构。

发展中国家的汽车拥有量正在快速飙升，这也造成了日益严重的交通拥堵。西方国家有没有类似经验值得借鉴？

随着平均收入的增长，越来越多人希望拥有自己的汽车。虽然我们不能否认这为私家车市场带来了机遇，但决策者需要将车辆拥有和使用区分开来，不是完全促进机动化，而应该通过各种政策来规范和管理车辆使用，同时对各种服务和设施进行审慎的早期规划，从而减少人们对私家车的过度依赖。巴士和地铁通道的规划也应优先考虑公交导向的城市发展。

政策性的停车限制和收费措施也可奏效。对于公共交通基础设施和服务尚不完善的地区，应通过政策鼓励拼车。此外，鼓励步行和自行车也应当成为交通政策的一个有机组成部分。

要鼓励道路使用者积极采用公共交通方式，就需要让他们认可这些理念并且相信这些交通方式是安全的。如何才能做到呢？

非机动车在太多国家仍然游离于政策边缘。我们需要实施一系列“限制私家车”政策来实现稳定的交通，比如在市区设置限速30公里每小时的区域、设置步行区等等。





在美国，人行道正逐渐成为评估住宅区和商业区的一条新标准。您认为它是否会在全球普及？

是的，前提是当地政府愿意改变当前城市规划流程，首先考虑各种设施、服务网点和公共交通的距离和便利性。该理念在北美被广泛接受，比如公交导向型发展就是其中的一种形式。它使得家、商店和工作场所与公交站点之间都步行可达。

随着环保意识的提高，电动车正发挥着日益重要的作用。如何通过公共政策鼓励电动交通的发展？

电动交通是政府关注的一大重点。政府可以通过颁发牌照、提供购买补贴、立法要求公共服务部门使用电动车、支持新电池和充电技术研发等方式鼓励电动交通发展。不过，虽然电动车拥有很大的环保优势，它们也面临着诸多障碍。ITF 研究显示，电动车的成本依然高于同级的内燃发动机汽车。随着产量的提高，两者之间的成本差距有望逐步缩小。但在很多情况下，内燃

在Mary Crass看来，汽车最大的便利在于可预测性，这一点在她的日常工作和生活中也至关重要。但是，她表示其它交通方式也能迎头赶上。

“人们需要的是舒适、便捷和安全。如果其它交通方案也能提供这些好处，他们放弃私家车的可能性则更大。”

Mary Crass，国际交通论坛（ITF）政策与峰会筹备部门负责人

机车仍能以更低的成本提供更长的行驶里程。另外，在评估其环保优点时，还必须考虑电力生产过程中的碳浓度问题。因此，除电力以外，未来交通解决方案还可以采用氢气、太阳能和生物燃料等多种能源。在新技术形成规模之前，我们还需要不断提高现有发动机技术的燃油效率。

在2016年峰会前，您将聚焦哪些重大问题呢？

明年峰会的主题是“绿色和包容性交通”。交通是推动经济增长和发展的主要动力之一：更经济、安全、可靠和频繁的交通将有助于促进贸易发展和人口流动，为人们提供更多就业机会、产品和服务。然而，目前的交通模式虽然能够推动经济交流，但在环境方面是不可持续的。我们的研究显示，全球97%的交通仍然依赖于化石燃料，其二氧化碳排放占到全球排放总量的25%左右。如不采取行动，2020年这一数字将增长170%。

我们认为，绿色交通将促进绿色经济的增长。但是，一些社会阶层因为收入水平、交通状况、地理位置或交通成本的限制，无力或不愿尝试绿色出行。包容性交通则意味着人人都能方便地前往劳动力市场、教育和公共设施，并从事社会与休闲活动。 ▣

🔗 了解更多信息，访问：
www.internationaltransportforum.org



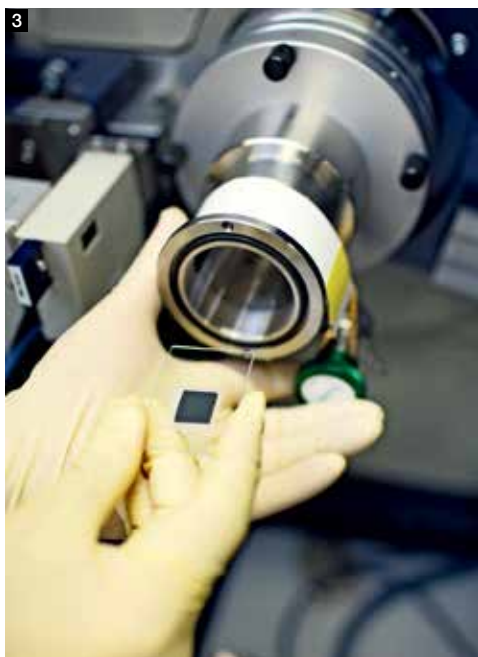
1

(1) 实验室负责人Martin Schulz-Dobrick和同事正在检验电极质量。

(2) 电极在经过压制后被组装成一个测试用电池。

(3) 为检验阴极材料的晶型结构，需要将样品置入X射线衍射仪中。

(4) 化学家关根真树博士为客户定制成新的电解液用添加剂。



3



4

开发电池， 驶向未来

巴斯夫日本尼崎电池材料实验室的研究人员目前正在研发创新材料，以期改善锂电池的性能，增加电动汽车的行驶里程。



2

周

一早上9点，有机化学家关根真树博士坐在电脑前阅读来自巴斯夫德国总部及其他全球电池材料研发网络的同事的电子邮件。关根供职于这个研发网络的最新分部，也就是在2014年初落成启用的位于日本尼崎市的电池材料实验室。关根希望收到同事们关于他所发起的“前所未有全新分子”的工作反馈。

关根所在团队负责合成用作电解液添加剂的新型物质，电解液是一种化学介质，使得锂离子在电池的正极（阴极）和负极（阳极）之间流动。新型添加剂可以影响电池内部的电化学反应，从而改变电池性能。

关根制备的添加剂种类具体取决于客户希望增强电池的哪方面性能。该实验室的客户包括许多日本的锂电池制造商，他们正在研发搭载于电动汽车的新型电池，并寻求改进锂电池的各种性能，例如提高能量密度，提升高温稳定性，或者增进循环性能，即电池的充放电次数。

为制备新的添加剂，关根使用了一种有机合成工艺。添加剂的合成是在溶剂中进行的。该溶剂必须在发生化学反应完成后分离出去。

“添加剂提纯是上述工艺的难点。”关根表示：“很多时候，结果并不如人意。在多数情况下，单次提纯难以满足电池添加剂对纯度的严格要求。即使是微量的杂质也会导致反应不受控制，进而严重损坏电池性能——例如增加电池不工作时也存在自放电的风险。”

在一个全球网络中工作更具启发，也有助于更快获得解决方案。“我曾在合成方面遇到过困境。”关根说：“理论上若有若干合成路线可用，但对我而言却行不通。那时德国的一名同事联系我，建议采用备选的催化路线，后被证明更加有效。”

类似的反馈和开放协作起到了关键作用。因此，关根的下一步工作是和实验室的电化学测试小组讨论他的成果。



“我们在阴极和电解液材料研发方面的专长，以及团队合作能力让我们获得差异化优势。”

Martin Schulz-Dobrick博士，
日本尼崎电池材料实验室
负责人

不停测试

韩贞姬博士是测试小组的一名成员。她来自中国延吉，于2013年加入团队，协助开发电解液配方，并为使用下一代负极材料的电池进行电化学测试。作为工作的一部分，她需要对最新合成的添加剂进行测试。

她将新的添加剂带到电池组装室，穿上工作服、戴上防护手套和护目镜之后，将添加剂加入配好的基础电解液内，然后将溶液注入测试电池中。通过这一测试，她可以检验电池的电化学特性。电池性能随使用或放置时间增加而衰减。电池的性能、使用和循环寿命等各方面都需要测试。为对电池的循环寿命进行测试，需要将电池放置于循环测试仪中，在为数周或数月的时间内重复进行充放电。

韩博士跟合成小组的同事讨论她的测试所得。她说：“因为我们比较了解电池的化学相互作用，我们能告知负责合成的同事添加剂的哪些部

分能正常工作而哪些不能，以及如何优化和重新设计分子结构。”

满足不同需求

实验室进行的大量工作是为满足不同客户需求量身定制的。而这正是杉山拓大显身手的地方。他是负责阴极材料开发的高级研究员，直接面对客户帮助他们实现性能目标。他的工作包括检查阴极材料的测试数据，以确保过渡金属物能满足预定的性能目标，以及检验材料的粒度和形貌是否有助或妨碍实现性能目标。

杉山于2014年加入现在的团队，他解释道：“我们必须考虑阴极材料如何跟其他电池组件相互作用，因此我们跟其他研发团队密切合作，进行各种测试和分析。”

同一屋檐下

“尼崎实验室在许多方面很特别。”尼

■ 巴斯夫户田电池材料有限公司

适用于电动交通的化学作用

为了充分发挥电动交通的潜力，兼顾安全和低成本，以及具有更高能量密度、更强动力和更长使用寿命的电池必不可少。为了满足这一需求，巴斯夫携手户田工业株式会社，日本领先的锂电池阴极活性材料研发制造企业。

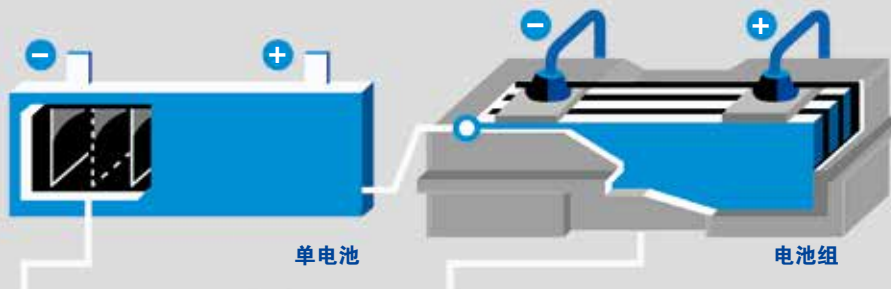
巴斯夫与户田组建的合资企业巴斯夫户田电池材料有限公司将巴斯夫的研发专长与户田的领先阴极材料产品加以结合，从而研发和生产出一系列先进的阴极材料，以满足各种需求。阴极材料由许多微小颗粒组成，这些颗粒的形貌和大小会影响电池性能。控制颗粒形貌和大小是实现最佳性能的关键所在，而这正是户田的专长。

除电动汽车外，新的阴极材料还将提升消费电子产品以及静态存储设备中的锂电池性能。

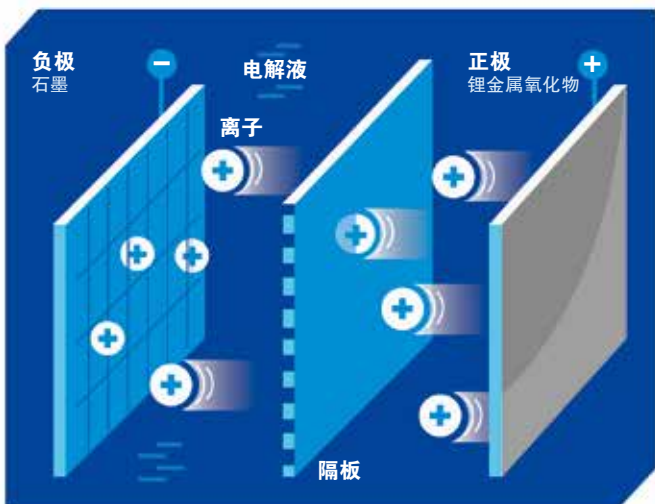
➤ 了解更多信息，访问：
www.basf.com/basf-toda-battery-materials

未来的电池

开发价格实惠且能够满足日常需求的高性能电池，对于电动汽车行业的发展和可再生能源一体化至关重要。巴斯夫正在研发新材料以改进现有的电池系统，找到适合下一代高能量电池所需要的材料和电池组件。



锂离子电池：电池结构和充电过程



应用和研究目标





5

崎实验室负责人Martin Schulz-Dobrick博士说：“它是巴斯夫在亚太区首个将阴极材料、电极和电解液材料以及应用技术开发融为一体的设施。我们不仅从零开始对这些材料进行基础研究，还协助客户进行电池原型设计。”联合开发电解液配方就是其中一项为满足客户特定需求而进行的工作。这位实验室负责人说：“我们与客户合作设计制造测试用电池，令我们能在接近客户实际应用需求的条件下对材料进行测试，从而能够加快整个研发过程。”

(5) 韩贞姬博士与一名同事讨论新电解液添加剂的测试结果。

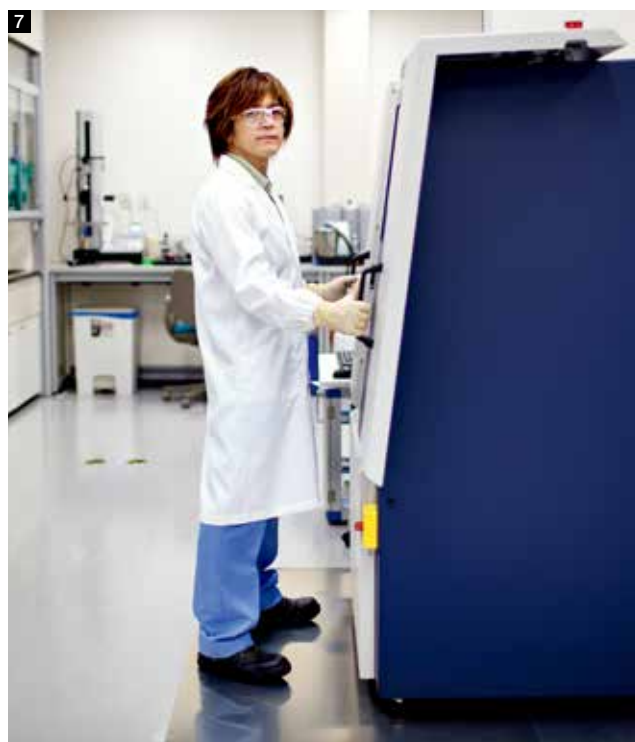
(6) 在特定环境仓中封口后（注：特定环境仓一般为手套箱，请参考图片），成品电池将连接电源并接受测试。

(7) 杉山拓使用X射线衍射仪对阴极材料进行测试。

(8) 操作人员仔细将电极浆料涂在集流体上，形成一个薄层。电极的厚度必须均匀。



6



7

重要的是，这个实验室将不同研究领域的人员集合到同一个屋檐下。“这是我们实验室的一个显著优势。”2013年被从德国总部派往日本的Schulz-Dobrick说，“我们在阴极和电解液材料研发方面的专长，以及团队合作能力让我们获得相对于其他材料供应商的差异化优势，其他供应商通常只具备向电池制造商提供电解液或阴极材料的单一能力。而我们则两者兼备。”



8

新发现

我们需要创造性思维！本章节将呈现各种具有启发性的创新发明，它们不仅使日常生活更加便捷，还能提高可持续性。



太阳能帐篷为食物保鲜

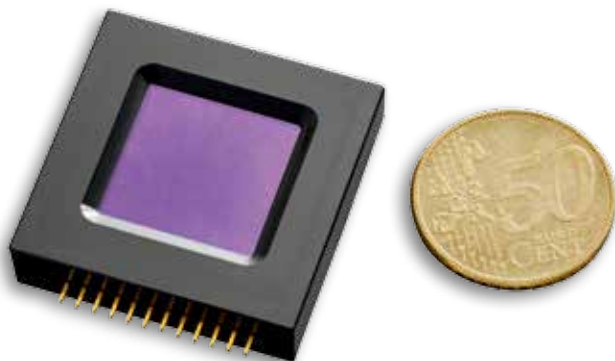
比利时设计师Arne Pauwels为食品发明了一种类似帐篷的结构，它能保护炎热干燥地区小农场主的收成，使其免于变质或腐烂。该帐篷内设一个功率为三瓦的小型太阳能电池板，推动风扇运行使水分蒸发，从而营造一个温暖湿润的微气候环境，由此可以使多至150公斤蔬菜水果保鲜长达10天。该装置每周只需大约半升水，和相当于不足1%的冰箱能耗。目前已有170多顶帐篷被送至阿富汗、海地及乌干达等地，该帐篷已在2015年8月启动量产。

www.wakati.org

实时3D技术

巴斯夫研究人员组成的一个跨部门团队发明了一种新技术，能以极高的效率测量空间数据。这个名为XperYenZ™的传感器系统是首个能借助物体反射光线对其距离进行实时测量的设备。这一设备的工作范围包含从微距至数百米的范围，可帮助省略目前进行空间数据测量所需的几何演算步骤。通过创新的方式将测量精确度和速度加以结合，这个3D传感器成像系统可广泛用于许多领域，例如消费电子产品、交通安全以及生产监控。基于XperYenZ™技术的首批产品预计将于2017年面世。

www.trinamix.de



漂浮的空气净化器

受中国元宵节的启发，波兰设计师Michał Pośpiech设计出一种充满想象力和构思精巧的机器：一种悬浮式空气净化器，它能在户外营造一个有益人体健康的微气候环境。该机器有若干翼状装置，顶部装有太阳能电池板，底部则设有可更换的过滤器。该机器的翼状物在运转时会促进空气流通，并对其加以净化。这一名为“UrbanCONE”的设备可以通过智能手机操控。目前，该设备尚处于设计阶段。

www.behance.net/gallery/24171731/UrbanCONE



安全喷雾

LifePaint是一种安全喷雾，它在白天隐形，晚上发光：将这种喷雾喷到衣服或者自行车上时，其含有的超细玻璃球颗粒可以在汽车头灯的照射下反光。汽车制造商沃尔沃和该喷雾的瑞典生产商Albedo 100已携手合作，以期提高骑行者的安全性。如果这两家公司在伦敦地区进行的测试获得成功，该喷雾将会在欧洲上市。

www.volvolfepaint.com

能源树

法国创业公司NewWind的创始人Jérôme Michaud-Larivière发明的Arbre à Vent®（意为“风之树”）高达数米。它搭载了72个造型类似树叶的微型涡轮发电机，可以在风速仅为2米每秒的情况下发电，而不产生任何噪音。该公司指出，一棵“风之树”每年的发电量可达2400千瓦时，能满足一个四口之家几乎一年的电力需求。这种采用仿生学设计的风力涡轮发电系统的首个原型机曾于2013年8月在法国西海岸安装。2015年该公司计划在巴黎协和广场等地安装更多“风之树”样机。产品预计在2016年夏季开始量产。

www.arbre-a-vent.fr



当太阳成为你的劲敌

在坦桑尼亚，每2500个居民中就有一人罹患白化病。对于有着浅色皮肤、毛发和眼睛的人而言，赤道附近的强太阳辐射可能威胁生命。这些人罹患皮肤癌的高危人群，平均预期寿命只有三十年。地区皮肤病学培训中心（RDTC）将在当地生产的“KiliSun”防晒霜免费派发给罹患白化病的人。巴斯夫正与该中心合作开发改良型的防晒霜，“KiliSun”防晒霜中也添加了巴斯夫研发的高质量紫外线过滤成分。

www.kcmc.ac.tz



塑料： 为自身 成功所累？



尽管塑料的成功无可争议，但它也带来一些负面效应，比如人们热议的废弃物处理问题。两位塑料领域的专家，Helmut Maurer博士、教授和Patricia Vangheluwe博士，探讨如何应对这一全球挑战。



塑料在生活中无处不在，它在提高性能、增加便利的同时也节约了成本。近百年来，这种用途广泛的材料改变了我们的世界，每天都有新的塑料诞生。但随着陆地和海洋中塑料废弃物的堆积，它们的处理现在已经成为一个主要的环境问题。来自欧洲塑料制造商协会（Plastics Europe）的Patricia Vangheluwe博士和来自欧盟委员会废物管理与回收科的Helmut Maurer博士、教授将讨论由此带来的困境。

Creating Chemistry: 对于一些人而言，尽管塑料为我们的日常生活做出了巨大贡献，它仍然被视作快餐文化的代名词。您是否认为塑料正背负骂名？

Helmut Maurer: 塑料用途广泛、获得了巨大的成功，这也正是它被人诟病的原因。还有什么塑料不能做的？我们甚至能将它们作为一种医疗手段植入体内。我们没有必要把塑料妖魔化。在我看来，真正的问题在于塑料普遍被过度使用。我们总是尽可能多地生产和销售塑料，却没有适当的机制对这种现象加以约束。计划报废已经成为业内的普遍现象。

Patricia Vangheluwe: 塑料确实名声不佳，所以我们有必要改变这一局面。例如，我们必须采取措施，将消费者丢弃的塑料垃圾作为资源回收利用，并且让人们认识到塑料是一种宝贵的材料。从整个社会的角度来看，我们也必须解决这个问题，因为塑料为应对社会挑战提供了巨大的机遇，它也是资源利用率最高的材料之一。

消费的增长产生了大量的废旧塑料，使很多国家疲于应付。据联合国环境规划署统计，全球约有22%到43%的废旧塑料最终被填埋处理，而不是加以回收。如何解决这个问题？

Patricia Vangheluwe

Patricia Vangheluwe博士现担任欧洲塑料制造商协会(Plastics Europe)的消费者与环境事务主管。Vangheluwe拥有比利时弗拉瑞克商学院审计硕士学位和荷兰鲁汶大学有机化学博士学位，并曾在南非比勒陀利亚大学从事博士后研究工作。此前曾在利安德巴塞尔公司及其前身公司担任营销、战略、传播和人力资源职务。

Maurer: 在发展中国家，废塑料一般是直接丢弃，最终被填埋或被丢弃在环境中。即使在欧洲，填埋率也高达50%。很显然，我们必须立刻行动起来，在全球禁止垃圾填埋。数百万吨塑料被分解成微型颗粒后漂浮于海面上——此外每年都还会有1000-1500万吨塑料流入海洋。这就需要全球合作——因为海洋没有国界。此外，我们还需要处理塑料中的化学物质。在生产时，应当尽量使用可回收的材料，避免使用有毒添加剂给回收制造难度。这对整个塑料行业而言都是一个巨大的挑战。

Vangheluwe: 我赞同Helmut关于在全球禁止垃圾填埋的观点。对于废旧塑料的处理，整个价值链——从塑料生产商到产品生产商，再到零售商和终端消费者——都可以做得更好。我们在设计产品时必须考虑到资源利用率，这与可回收设计还不太一样，而在这样的情况下，我们必须考虑产品报废后的情况。生产商应当严肃对待废弃物处理问题，因为在生产中高效利用资源能够为企业创造可观的经济效益。所有的产品和应用开发都致力于让产品更轻、更耐用、功能更强。这有助于节约资源，并与减少废弃物有着异曲同工的作用。



“我们必须采取措施，将消费者丢弃的塑料垃圾作为资源回收利用，并且让人们认识到塑料是一种宝贵的材料。”

Patricia Vangheluwe博士，
欧洲塑料制造商协会，消费者与环境事务主管

对发达国家而言，将塑料废弃物运到其他国家比就地回收的成本更低。是否应该设法提高本地回收再利用的经济效益？

Vangheluwe: 优质的再生材料应当被视为产品，与市场中的其它产品并无不同。在自由市场中这些产品可以自由交易，市场由供需关系决定。但回收厂商也可以与当地的价值链密切合作，从回收材料中创造更大的价值。塑料生产商对材料本身非常了解，因此可为回收厂商提供帮助，包括指导他们确定目标市场和进行质量控制。

Maurer: 正如Patricia所言，生产商最了解自己的材料。而对于回收厂商而言，这方面的知识极其重要。在知识转移方面，我们还有很多工作要做。要加强对国内塑料回收的管理，我们可以采取多种措施。首先，可以制定更高的回收目标。其次，必须促进市场发展。比如我们可以制定报废标准和鼓励优质回收。

废旧塑料焚烧发电已经形成了一个行业。目前全球塑料回收率较低，因此很多人认为这也应该成为能源构成的一部分。您是否认为能够长期利用废旧塑料来发电？

Maurer: 通常来说，我们应该避免焚烧废旧塑料来发电，因为这样会损失掉塑料加工时所消耗的能量。随着回收的逐渐普及，焚烧发电将逐渐放缓。不过，现实情况是，很多废旧塑料不适合回收——这部分是因为生产商使用了某些危险物质，比如某些阻燃剂或邻苯二甲酸酯。不过我们在谈的是一个动态目标，因为未来塑料会更适合回收，因此回收比例也会相应提高。反对塑料焚烧发电的另外一个重要原因是气候变化问题。如果我们希望将全球升温幅度控制在2摄氏度以内，那么在2050年前二氧化碳排放最多不得超过1万亿吨。但是，单是全球已探明的化石燃料储量就将释放2.9万亿吨二氧化碳。如果要想将这些二氧化碳留在地面，那么我们就必须加大回收再利用的力度。

Vangheluwe: 能源回收有时是最环保的解决方案，对于混合废弃物的处理而言更是如此。从寿命周期的角度来看，能源回收是一种比较理想的废弃物管理方案。希望有一天我们能够利用创新技术将无法回收利用的混合废塑料分解为原材料，以经济环保的可持续方式使其得以重新用于塑料生产——一旦成真，这一突破就将极大地促进塑料回收。

您预计未来50年塑料产品将怎样发展？最大的机遇与挑战分别是什么？

Maurer: 我认为塑料将摆脱“滥用、廉价、易碎”的负面形象。但必须要指出的是，这一目标的实现不能单纯依赖技术的发展。我们必须面对一个事实：全球塑料产量的年均增速为5%，也就是说每14年产量就会翻一番，到2043年全球塑料年产量将达到12亿吨。这显然是不可持续的。即使是在今天，海洋中的塑料问题也已经完全失控。我认为我们生产了太多实际上并不需要的东西。

Vangheluwe: 塑料将被持续应用于智能阻隔包装和假体等医疗领域，甚至有更轻的复合材料用于汽车和建筑行业中的结构应用。生物基塑料将进一步发展，我认为未来50年

内就将出现能够被用作塑料原材料的混合塑料。此外，二氧化碳将越来越多地被用作一种原料，实现完整的碳循环。现在已经有企业用二氧化碳来生产聚氨酯。如果塑料继续保持现有特质，我们将不得不继续面对废弃物管理和环境中的塑料垃圾等挑战。但我始终相信，技术和创新能够改变这一切。随着废弃物管理教育的普及和创新技术的不断发展，塑料将继续为我们提供各种解决方案，以帮助应对未来的众多社会挑战。■

Helmut Maurer博士、教授

Helmut Maurer博士、教授现为欧盟委员会环境总司废物管理与回收科主任律师，负责与塑料废弃物未来战略、循环经济和废弃物立法相关的话题。Maurer拥有德国特里尔大学比较雇佣法博士学位，并在两所大学拥有终身职位。*

“即使在欧洲，塑料的填埋率也高达50%。很显然，我们必须立刻行动起来，在全球禁止填埋。”

Helmut Maurer博士、教授，
欧盟委员会环境总司废物管理与回收科主任律师



日日相伴的 创新材料

塑料在我们的生活中扮演着不可替代的角色。无论居家、出行、工作还是购物，塑料在我们身边无处不在——用于建筑保暖和隔音，使车辆变得更轻，让食物保鲜更长久。虽然有些人认为塑料对自然环境有害无益，但它实际上帮助我们节约了资源并降低了排放。

塑料的发展史最早可以追溯到石器时代，那时的智人已经开始使用桦木焦油制造工具。进入19世纪，随着工业化的发展，几种革命性的塑料材料应运而生，例如硫化橡胶，以及赛璐珞，后者可用作摄影胶片的可透视基底材料。1950年，巴斯夫提交了泡沫塑料Styropor®的专利申请，这是至今仍在广泛使用的隔热材料。1957年，聚乙烯开始大规模生产，由此揭开了“塑料时代”的帷幕。聚乙烯主要应用在管道、电缆绝缘和包装材料中。

塑料的主要特点是根据分子结构或者添加物的不同，材料特性千差万别：可以有延展性，可以有弹性，也可以是坚硬的或者不易折断的。

安装在墙壁、地板和房顶的塑料基隔热材料可以明显降低能源消耗。在欧洲，40%的能源消耗和二氧化碳排放量来自于建筑物。普通房屋

内安装的塑料隔热材料在一年之内节约的能源，相当于制造这些塑料本身所消耗的能源。

20世纪70年代以来，飞机制造业的塑料用量出现了明显增长。例如，波音787机体结构的50%由塑料复合材料制成。这主要是因为塑料不但能够减轻重量，还具备良好的技术特性和优异的稳定性。同样的，塑料在汽车行业的应用也越来越普遍。塑料部件的重量仅为传统金属部件的一半左右，因此有助于节省燃油。

不过，塑料还是在包装行业应用得最为广泛：如今，全欧洲50%的货物都在使用塑料包装。尽管如此，塑料却仅仅占到全部包装废弃物的17%。

塑料的另一项主要优势是避免了食物浪费：人类每年浪费13亿吨食

物，这相当于全球食物生产量的三分之一。如果采用塑料包装，食物可以保鲜更长时间。例如，一片帕尔马奶酪可以保鲜50天，而不是原先的20天。同时，由于塑料包装比传统的玻璃和金属材料重量更轻，从而减少了燃油消耗和二氧化碳排放。

塑料是如此有用，简单地填埋未免可惜。对于用过的塑料，最好的方案是找到新的方法加以重新利用。假如这个方案不可行的话，我们还可以把塑料变成能源。从能源回收的角度而言，塑料与制造它所消耗的原油的热量值相等，因此从这个意义上说也可以将塑料视为“固体原油”。正因如此，巴斯夫和其他欧洲塑料业同行都一致支持自2025年起生效的塑料废弃物垃圾填埋禁令。▣



马岚丽博士

马岚丽博士自2014年起担任巴斯夫特性材料业务部欧洲区负责人。她在获得化学博士学位之后，于1997年加入巴斯夫，担任工艺开发研究员。之后，她开始负责分散体和造纸化学品业务的全球产品战略。从2008年到2012年，她在巴斯夫亚洲区工作，先后担任聚氨酯业务部亚太区负责人等职务。马岚丽博士曾分别在德国亚琛工业大学和加拿大渥太华大学学习并获得技术化学博士学位。

“塑料是如此有用，简单地填埋未免可惜。对于用过的塑料，最好的方案是找到新的方法加以重新利用。”

——马岚丽博士，巴斯夫特性材料业务部欧洲区负责人



美国南卡罗来纳州，波音787“梦幻客机”的制造基地。这种机型50%的机体结构由塑料复合材料制成，因此大幅减轻了重量，并且节省了燃油。



1 美国 柔软可亲

用打印机直接打印出令人喜爱的泰迪熊？美国一个研究团队在迪士尼的支持下发明了一种羊毛3D打印技术，这意味着除了坚硬、精密的物品以外，它还可以用于生产柔软、可挤压的物品。打印机将纱线一层一层地堆积起来，形成外观和手感都类似于毛毡的均匀材料。卡内基梅隆大学人类-计算机互动研究所的团队甚至打印出了一个可活动的泰迪熊手臂。

2 中国 打印住房

利用3D打印机和混凝土再生材料，上海盈创装饰设计工程有限公司不仅能够以每天十套的速度快速廉价地建造普通住房，现在还开始研究如何打印一座完整的五层公寓楼和一座独栋别墅。其目的在于为中国市场提供成本低廉的住房。每套小型住房的成本约为4500欧元（5000美元）。

3 英国 替换人体器官

3D打印已被牙医广泛用于打印牙齿和部分颌骨；今日英国科学家又开发出了一种新的技术，利用合成材料为耳朵严重畸形的儿童打印替换部件。用于替换的耳朵一般采用手工制作，3D打印技术则让这一过程大为简化。来自伦敦大学学院的团队正率先开展临床试验，目前距离将打印耳朵植入患者体内只有一步之遥。此外，该团队同时还在进行打印鼻子、气管、泪腺和血管方面的研究。

3D打印的创新应用

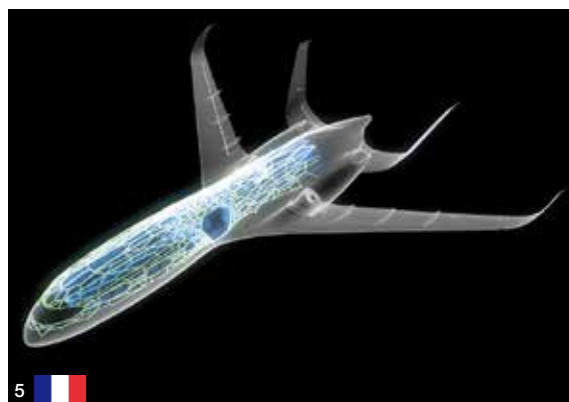
3D打印实际上并不是什么新鲜事物，首个专利早在1986年就得到颁发。但这一技术在近年来发展迅速：世界各地的新应用层出不穷，覆盖了包括医学、消费品和建筑在内的多个领域。



4



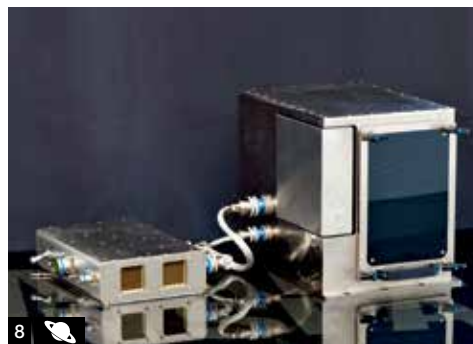
6



5



7



8

4 多哥 回收电子垃圾

如果说3D打印注定将掀起制造业的革命，那么来自多哥的 Afaté Gnikou 则在确保无人因为资源匮乏而落于人后。他在洛美的 Woelab 微观装配实验室 (Fab Lab) 开发了一种完全采用电子垃圾制造的3D打印机。这种名为 W.AFATE 的打印机专为非洲市场打造，现已进入量产阶段，并于2014年获得了巴塞罗那国际 Fab Lab 大会一等奖。

5 法国 未来飞机

飞机制造商空客公司希望利用3D打印技术创造模仿骨骼设计的新型飞机结构——这些坚固的柔性结构重量却远远低于传统制造工艺的产物。碳纳米管在打印机内部“生长”，快速形成庞大而复杂的结构，其材料损耗极少。采用轻质材料意味着可以大幅降低油耗。

6 澳大利亚 无限可能

澳大利亚的4D打印技术在3D的基础上又增加了一个维度——时间。卧龙岗大学的科研人员日前成功打印出了一个可根据环境温度自动开闭的阀门。这在医疗、建筑和机器人等领域开启了无限可能，因为这些功能完备的装置可直接使用打印机制造，而不必进行组装。

7 阿根廷 低廉成本

金属3D打印成本高昂。但阿根廷工程师 Gastón Accardi 设计出了一种金属打印机原型，其制造成本仅为2欧元不到。这种打印机实际上就是一个装有酸性铜溶液的标记器，利用电镀工艺在不同类型的金属上逐层创建3D物体。尽管目前打印速度还比较慢，但未来有望成为小型企业的得力助手。

8 太空 零重力打印

关于火星生命的话题激发了人们的无穷想象，而3D打印技术则被视为在地球以外空间满足人类从食品到居所等一切需求的万能解决方案。但是，在没有引力的情况下，如何防止打印材料四处漂浮？美国 Made In Space 公司与 NASA 合作开发了第一款适用于零重力环境的3D打印机 Zero G。该产品已于去年被发射到轨道，用于测试太空制造技术。





未来我们 如何养活 自己？

联合国预计，到2050年，需要两倍于目前的食物供给量才能养活全球人口。面对这一挑战，没有一劳永逸的解决方案，但是某些创新的点子却有可能彻底改变我们的饮食方式。

1

1931年，温斯顿·丘吉尔在《海滨杂志》（*The Strand Magazine*）上撰文预测，科学家们将能够在实验室中利用微生物种植肉类，就像烘焙师利用酵母制作面包一样。

82年之后，丘吉尔的预言成为了现实。2013年，马斯特里赫特大学生理学教授Mark Post博士谱写了科学与烹饪界的历史新篇章，他现场展示并吃下了一只他在马斯特里赫特实验室里培养的汉堡。即使在今天，对于许多人来说，实验室种植肉类的想法仍然荒诞不经。但是，全球范围内一连串的事件已经开始威胁到食品安全，让我们有了更多的理由去相信这样的时代已经到来。

去年全球人口已达72亿，并必将在2050年超过90亿。在九分之一人口仍缺乏充足食物以维持健康生活的同时，中产阶层却在迅速崛起，预计人数将在2030年前达49亿。这部分新兴富裕人群热衷于肉类、蛋类和奶类食品——这类西方社会长久以来消费的高价值、高蛋白质饮食。随之而来的还有不断上升的肥胖率，而肥胖已经成为当今世界第五大致死因素。同时，牲畜饲养是温室气体排放的主要来源之一，对环境也产生了巨大的影响。

面对这些挑战，我们应如何提高食物的生产、供应和营养，从而为全球90亿人口做好准备呢？如何以可持续的方式满足这些新增人口的需求，这是亟待思考的问题。

肉类是理想的研究起点。全球肉类消费在不断增长，尽管肉类其



“我做这项研究是为了试图解决我认为最为紧迫的问题，那就是牛肉生产对于食品安全的威胁及其高昂的环境成本。”

Mark Post博士，
马斯特里赫特大学教授



Mark Post博士、教授正在品尝“实验室培养肉”做成的汉堡（上）。另一种颇具前景的解决方案是昆虫——与肉类相比，昆虫是高营养、生态可持续的蛋白质来源（右）。

实是最低效率的蛋白质来源之一。《自然气候变化》(Nature Climate Change) 一项最新的研究成果表明，肉类与奶类食品仅含牲畜所吃饲料和草料生物量的2.6%，其余的97.4%都流失了。研究气候变化的科学家10年前就曾警告说，应当减少肉类消费。生产1公斤牛肉，需要耗费15公斤谷物和1.44万升水。而且，奶牛所产生的甲烷（全球变暖源头之一）量是二氧化碳的23倍之多。但是，到2050年，全世界的肉类消费将有可能增长76%。

许多人将昆虫视为肉类的替代品。它们的温室气体排放更少，与牲畜饲养相比，它们需要的土地和水也更少。以蟋蟀为例，生产每公斤“蟋蟀肉”只需消耗2公斤饲料。2013年，联合国粮农组织（FAO）启动了一个大型项目，研究可食用的昆虫及其作为替代食物的前景。昆虫早已是全球20亿人口传统食谱的组成部分，多达1900种昆虫已经上了餐桌。如果要打分的话，那么昆虫几乎在每项标准上的得分都不低——它们是富含营养的食物来源，能够提供良性的脂肪。

Beyond Meat公司的远大目标是：到2020年，通过提供由植物蛋白制成的肉类替代品，满足食用真实肉类的感官体验，从而减少全球肉类消费。

“我们希望成为下一个伟大的全球肉制品公司。我们期待与正在寻找不同解决方案倡导减少肉类消费的人士沟通。”

Brent Taylor, Beyond Meat公司联合创始人

■ 巴斯夫国际厨房实验室

美食是文化，文化重乡土

食品生产的重要决定因素不仅限于地方口味差异或口感偏好。天气条件同样影响着诸如蛋糕、人造奶油或面包等产品的外观。土耳其的顾客喜欢他们的蛋糕轻盈松软还是潮湿厚重？我们如何在潮湿地区提高蛋糕顶饰的稳定性？这些问题都在巴斯夫的国际厨房实验室中找到了答案，在这里，巴斯夫的专家和客户一起合作改进或者开发新的配方，目标是切实满足各个市场的独特需求——例如，专门针对中东地区实际情况研制出的蛋糕粉。

➤ 了解更多信息，访问：newtrition.basf.com

然而，如此“优秀”的昆虫在西方却始终无人问津。在历来将牲畜作为充足而廉价的蛋白质来源的国家，食用昆虫在文化上是难以接受的，向无肉饮食的转型也是一种挑战。这就是为什么Post要在他马斯特里赫特的实验室里积极地寻找出路，既能够满足全球肉类需求，又不会影响环境，甚至不会伤害动物。“实验室汉堡”就是这样诞生的。

Post开发的工艺需要从母牛身上取下一小块活体组织，收集大约100个骨骼肌肉干细胞后加以培养，理论上可以以此为基础，从小一块样本生产出数以百吨的肉类。

Post和他的团队认为，仍需数年时间才能通过欧洲严格的食品监管流程。但他对于自己的动机毫不含糊。

他说：“我做这项研究不是为了创业，而是试图解决我认为最为紧迫的问题，那就是牛肉生产对于食品安全的威胁及其高昂的环境成本。”

Post本人也承认，实验室培养出来的肉类要被广泛接受尚需时日。但

是，最近由食品公司雀巢开展的一项针对德国消费者的调查也许可以让他看到曙光。这项调查询问人们对于蛋白质替代来源的态度，结果显示在未来15年内，实验室肉类或许能够被德国消费者完全接受，就像今天他们能接受寿司一样。

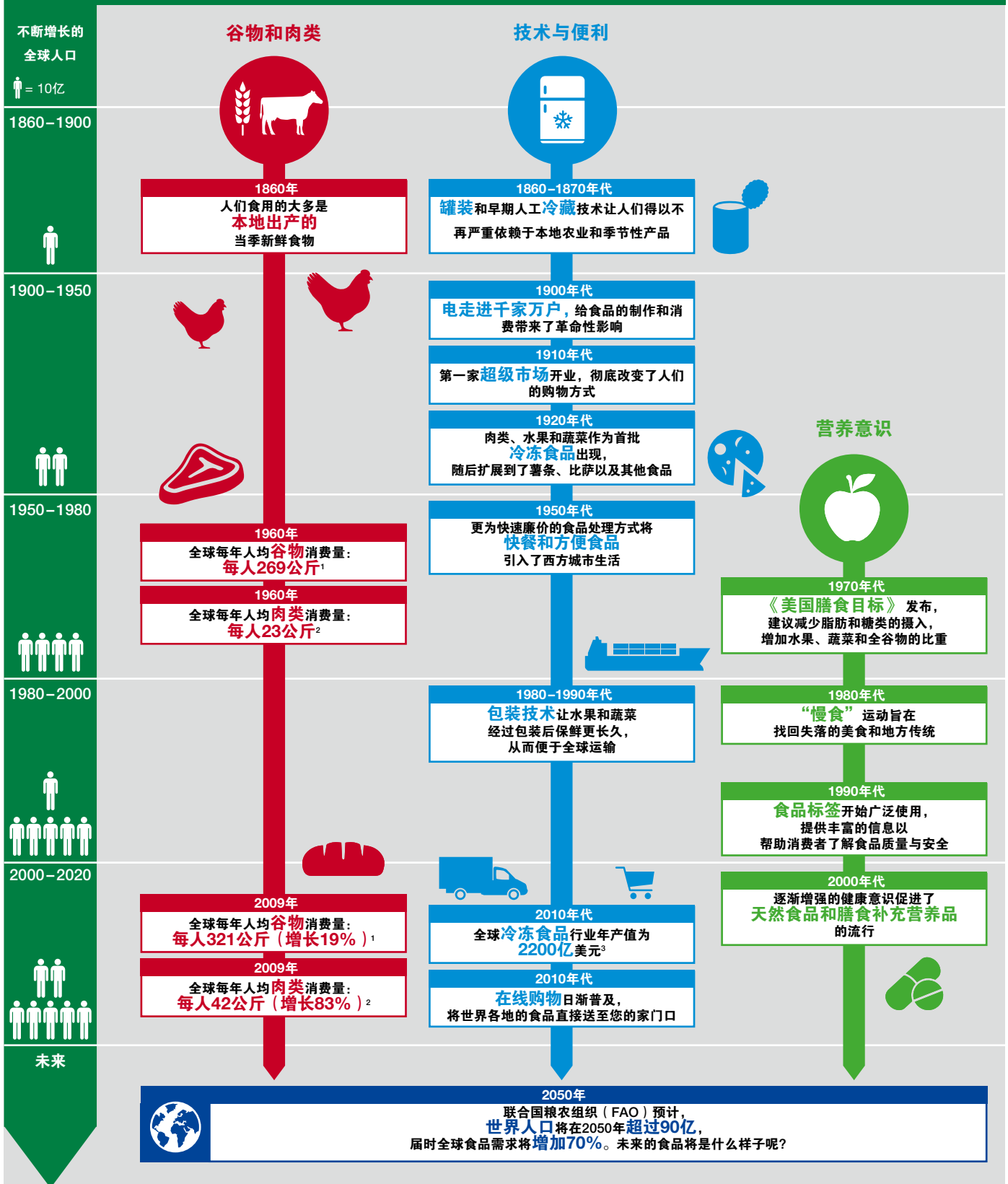
与此同时，其他新兴创意层出不穷，有些或许更容易成为现实。Brent Taylor是Beyond Meat公司的联合创始人之一，这家公司打破基于作物的肉类替代品的传统模式，利用豌豆和大豆蛋白生产替代品，口味几乎接近于肉类和家禽，因而同时得到了素食和肉食者的认可。

Taylor介绍，公司的远大目标是到2020年，将全球肉类消耗量削减25%。他说：“我们希望成为下一个伟大的全球肉制品公司。我们期待与正在寻找不同解决方案倡导减少肉类消费的人士沟通。过去的产品主要关注素食者市场，所以无法满足那些喜欢吃肉的人群。我们始终致力于创造的不仅是肉类结构，更是享用肉类时的感官体验。”



150年来的食品发展史——我们的饮食方式是如何改变的

1865年，全世界大多数人口仍然居住在农村，消费自家生产的粮食和牲畜。但是，人口增长和城市化发展带来了挑战，从而改变了食品的种植、加工和运输方式。从那时起，技术的进步极大改变了我们的饮食方式和饮食内容。以下概述了发展历程。



1 地球政策研究所，美国农业部，2011年。
2 联合国粮农组织数据库 (FAOSTAT)，联合国粮农组织 (FAO)，2014年。
3 市场与市场，《冷冻食品市场分析》，2011年。



巴斯夫培植的经过基因优化的油菜。目标是开发出富含更多健康长链Omega-3脂肪酸的作物(左)。鱼类富含天然Omega-3。无味的鱼油能够在不改变菜肴口味的前提下提高菜品营养(右)。

“消费者意识到健康就是他们新的财富。他们在寻找能够建立、发展并支持长期健康积极的生活的整体解决方案。”

François Scheffler,
巴斯夫人类营养产品业务副总裁

口味、质感和香味——所有这些感官因素在我们的饮食体验中都扮演了重要角色，与文化习俗一起，决定了我们对食物的态度。问题在于，尽管人们的意识在提高，感官刺激和文化因素仍往往吸引着我们去食用哪些不可持续或者不健康的食物。那么，我们如何才能让健康且可持续的饮食变得更加诱人呢？

跨国农业、食品和饲料企业嘉吉公司(Cargill)意识到了这一难题。

“消费者希望减少有害物质，比如消除反式脂肪酸和降低饱和脂肪含量，并希望添加Omega-3等有益物质。”嘉吉公司负责营销的助理副总裁Kyle Marinkovich解释道。

Omega-3是一个很好的例子。越来越多人开始了解到食用含丰富Omega-3的多脂鱼类的好处。Omega-3脂肪酸有助于预防疾病，如新陈代谢疾病、认知能力衰退和心血管疾病等。但调查显示，全世界大多数人的Omega-3摄入量不足。经常提及的原因之一就是其口味和气味令人生厌。解决方案是在食物中添加无味的鱼油，这样就不会改变菜肴的风味，在不改变消费者预期或口味的前

提下提供健康成分。此类鱼油还可被制成高浓缩的Omega-3胶囊。

受到新思维的激励，科学家们正在研究改善我们健康水平的新方法，为提高食物的营养成分寻找更好的途径。例如巴斯夫就将高浓度纯Omega-3脂肪酸用于消费者保健、临床营养和医药制品中。巴斯夫负责人类营养产品业务的副总裁François Scheffler表示：“功能性食品与治疗疾病的药物之间的界限已经不再那么泾渭分明了。消费者意识到健康就是他们新的财富。他们在寻找能够建立、发展并支持长期健康积极的生活的整体解决方案。”他确信营养食品和包括膳食补充剂在内的特殊营养品市场，正在不断增长。

对人口增长、健康与环境的关切，引领着我们去寻找新的方式来养活全球人口。一个名为“食物黑客”的全新运动应运而生，他们借鉴硅谷用新技术使生活更美好的想法，将其运用到了食物中。最近在美国旧金山举办的一次“食物黑客日”活动中，食物创新发明家、企业家、科学家和技术专家齐聚一堂，


探讨怎样利用新兴技术和科学重新塑造“全球食物网络”，为所有人提供负担得起的营养。

上述许多设想在很大程度上还只是憧憬而已，某些创意仍有待人们慢慢适应。食物不只提供营养，更是我们与家庭和文化的纽带，是许多人快乐的源泉。我们因而希望维持自己与食物之间的关系，不愿轻易改变饮食模式。

所以，对于未来我们如何以可持续的方式养活自己这个问题，不存在单一的替代解决方案。无论是“实验室培养肉”、昆虫还是蔬菜蛋白，转变将是缓慢的，而可能性是多样的，创新想法也层出不穷。谁又能预知30年后我们将会吃些什么呢，但有一件事情是可以肯定的：变革已经箭在弦上。■

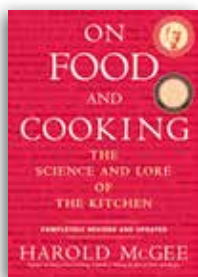
➤ 了解更多信息，访问：
www.culturedbeef.net
www.beyondmeat.com
<http://on.basf.com/cso-food-omega3.basf.com>

烹饪的魔力

A close-up portrait of Harold McGee, a man with glasses and a grey beard, looking directly at the camera with a slight smile. He is wearing a blue and white striped shirt under a dark jacket.

科普作家Harold McGee揭示关于烹饪和食品中的化学奥秘。McGee在加州住宅的花园中（右上）自行种植佐餐的水果和蔬菜。

科普作家Harold McGee博士毕生致力于探索面包烘焙、熏肉风干、蛋白打发过程中的奥秘。其研究不仅带来了很多人啧啧称奇的发现，也对世界各地的大厨们颇有启发。



Harold McGee

Harold McGee博士著有**《食品与烹饪的化学作用》**相关论著。其首部著作**《食物与厨艺：厨房的科学知识》**出版于1984年，2004年更新再版，书中从科学的角度探讨了食材的特点和味道。2010年McGee博士出版了**《烹饪秘诀：充分发挥食材和食谱的优点》**一书。此外，他还是**《纽约时报》“好奇厨师”**专栏的作者，并担任哈佛大学访问讲师。最近McGee正在写作一本关于**味道科学**的新书。

www.curiouscook.com

Creating Chemistry：在您发现的食品奥秘中，哪一项最令您感到自豪？

Harold McGee：众所周知，煮意面必须用到大量的水。最近我检验了一下这种说法是否确切。我住在加州，这里比较缺水，我们对能源过度使用的现象也比较担忧。结果发现，在冷水下锅的情况下，用1.5夸脱（1.4升）的水来煮意面，跟用4到6夸脱（3.8-5.7升）来煮的味道相同。之所以会出现这样的结果，是因为面条在水温远低于沸点时很少吸水；在水开之前的几分钟里，面条几乎不会发生变化。另外，无论煮面的水含有多少淀粉，面条表面都会更粘，所以除非用酱汁或者食用油加以润滑，否则面条的粘连都不可避免。考虑到美国人每年吃掉的意面数量，减少煮面用水可节约大量的饮用水和燃料。

为什么20世纪的食品科学会上食品工业这条岔路？

科学并没有走上岔路，而是相对于家庭和餐馆，被吸收到了节奏更快、需求更大的现代化过程中去。在19和20世纪之交，罐装技术出现了问题——人们迫切地想要知道摆在货架上的罐头为什么会发生爆炸。美西战争和一战爆发后，政府需要向部队供应食品。我们出台法律来监控食品安全。科学人才由此开始进入制造业。而对于科学如何推动家庭和餐厅烹饪的发展，我们仍需拭目以待。

过去十年分子烹饪为何大受欢迎？

随着全球化的发展，民族特色烹饪的重要性在逐渐降低。现在的厨师要想打出名声，就需要极具创意。所以，对于这批处在烹饪行业前沿的厨师而言，科学尤其重要——他们已经意识到，科学是发明新烹饪方法的得力助手。只要把握了基本原则，就能不断推陈出新，制作出前所未有的美食，而不必拘泥于代代相传的食谱。比如，酱汁和肉冻这样的固体胶质已经流传许久，但Heston Blumenthal了解到有一种“流动胶体”，浇注后会很快变成固体。于是他发明了一种茶，一部



分是热茶，另一部分是冰茶——两者之间并无屏障。

在您看来，探索不同文化对食品的处理方式有多重要？

我主要关注的是天然食材可以如何烹饪，以及物理和化学方式对它们的影响。物理和化学原则没有国界。之所以这样说，不是为了贬低文化差异的重要性，而是希望寻找不同文化在利用食材时的共性。例如，当食盐溶解时，钠离子和氯离子会跟水分子结合，世界各地的人们都会利用这一特性来保存食品，去除食品本身和可能造成食品腐败的微生物的水分。

您对初学烹饪者有何建议？这些建议背后有何科学理论？

首先建议他们买一个数字温度计，并且务必在烹调肉、鱼、蛋时使用，因为这些食材富含蛋白质，其口感在很大程度上取决于蛋白质受热时的展开和结合方式。在50到70

摄氏度这一关键区间，一两度的变化都可能造成口感的差异。

您对食品的科学态度是否影响了您对美食的享用？

我对食物并不挑剔，但我确实欣赏食材的复杂性以及将其变为美味佳肴的高超厨艺。■



潜力 巨大的 气泡

床垫、金属车身和巧克力慕斯有何共同之处？答案是它们都能由泡沫制成。这种用泡沫填充的材料究竟有何特别之处，能凭以成为未来的产品？

震对建筑物产生的应力，从而使得规划师更有信心在地震活跃区从事房屋建造；如果慢跑时穿着采用巴斯夫发泡颗粒制成的跑鞋，人们会更省力，这是因为这种采用动力学设计的鞋底可以在受到冲击后立即回复原状；即使在睡梦中，人们也能享受聚氨酯泡沫带来的好处，因为采用这种材料制成的床垫和枕头可提供乳胶床垫才能提供的高弹性，而前者具有更佳的透气性和持久性。

Björn Braunschweig博士即使在晚上也不容易全然放松身心。他是德国埃尔朗根-纽伦堡弗里德里希·亚历山大大学（FAU）先进材料卓越工程中心小组的研究员，当他在下班后想好好享用一杯啤酒的时候，甚至也会忍不住研究起杯子里的泡沫——为什么巴伐利亚本地啤酒的气泡比健力士黑啤更大而且冒得更快呢？“健力士黑啤的泡沫之所以更加稳定，是因为在啤酒碳酸化过程中添加的氮气比德国生啤使用的二氧化碳更难溶于水。” Braunschweig博士解释道。这名而立之年的科学家对于泡沫材料颇为精通：2014年，他获得欧洲研究委员会专门为新锐科研领头人提供的金额达150万欧元的启动资金，用于一项与泡沫材料相关的五年基础研究计划。

泡沫的奇妙功能

泡沫能在诸多材料中脱颖而出，得到研发经费，看似有些出人意料。但实际上，泡沫是一种前景光明的多功能材料。举例而言，Styrodur® 不仅可用于保温隔热，还能减少地

泡沫材料的表面结构使其具有良好的应用灵活性。涂有羰基铁粉末的聚苯乙烯泡沫微球使金属泡沫与全金属一样稳定，但重量却和羽毛一样轻。用于汽车和飞机制造有助于降低燃料消耗和减少二氧化碳排放。（左图）

Braunschweig博士说：“泡沫材料的市场前景广阔。气泡使材料更轻盈，而且泡沫具有极佳的可塑性。”如果将泡沫材料应用于车身结构轻量化，可确保在车身刚性与重量之间取得最佳平衡。采用泡沫金属材料制成的车身，初看具有跟传统材料车身相同的硬度，但是发生汽车碰撞事故时，泡沫车身并不会破裂和分离，而是会发生塑性变形（类似于气囊），从而吸收冲击能量。

为了创造具备特殊性能的泡沫材料，研究人员需要了解与之相关的各个方面——从最小的分子到气泡本身。每个泡沫之间的界面，也就是气体和液体或者气体和固体接触的部分，尤为重要。是什么分子成分使该表面保持稳定？界面处的分子存在何种相互作用？研究人员越了解这些问题，他们就更接近于建立一个“分子工具箱”的目标，从而更好地把握和预测泡沫材料的性能。

“智能泡沫材料”代表着未来的趋势。这种泡沫材料会因外部刺激（例如光）而改变自身特性。Braunschweig博士认为这种特性对于自恢复型泡沫材料具有重要意义。对于自恢复型泡沫材料而言，气泡表面可移动的分子使其能在负压条件下扩张，并临时封闭泡沫结构中任何“受损”的细胞。智能泡沫材料对于保温隔热材料的回收也有益处。Braunschweig博士说：“如果不再需要使用泡沫材料，只需将其分解即可。分解后的材料只有原始体积的千分之一，获取其中的化学成分也更容易。

“打”出美味佳肴

食品业则对泡沫的其他特性饶有兴趣。“他们希望使用泡沫来维持食品在保质期内的品质。”爱尔兰根研究机构的研究员表示。泡沫拥有比传统食品更强烈的香味，这也是食品业对其抱有极大兴趣的另一个原因。气泡让食品具有更大的表面积，从而能在较短时间内散发更多香味。对于注重饮食健康的人士而言，泡沫也具有吸引力，因为它们通常卡路里更低。□

由上而下的静谧：巴塞罗那的 Barceló Raval设计酒店采用了巴数特®泡沫材料制成的天花板吸音装置，改善了室内的声音环境。在北京，采用巴数特®泡沫材料制成的吸音面板使得游泳馆内部降噪不仅效果显著并且安全环保。



失败乃创造之母

James Dyson爵士的发明为他赢得了巨大的商业成功和极高的国际声望。这位英国工业设计师还一手创立了James Dyson基金会以激励下一代工程师。

全

球工程师人才供不应求。”James Dyson爵士说。他发明的无袋式真空吸尘器和手持式高速干燥机在世界范围内可谓是家喻户晓。1978年由Dyson爵士在英国独自创办的Dyson公司，如今产品行销72个国家，在全球拥有1,000多名工程师。

Dyson对工程设计充满激情，因而也对工程师的匮乏深感担忧；为此，他于2002年成立了James Dyson基金会，旨在培养下一代人才。“要满足当前需求，仅在英国每年就要培养69,000多名工程师。而实际人数则远远低于这一数字。”他说，“成立基金会就是为了解决这个问题。”他希望基金会能够帮助工程行业像其它创意行业一样吸引更多的年轻人。

截至目前，基金会已累计捐款约7,020万欧元（5,000万英镑）用于支持世界各地的工程、设计和技术教育。这些免费的教育资源为学生们提供了第一手经验，有助于“点燃年轻人对工程设计的激情。”Dyson说。此外，基金会还每年举办一次James Dyson奖评选活动，旨在鼓励学生设计“一些能够解决问题的东西”，优胜者可获得42,000欧元（30,000英镑）的奖金用于完成其发明。





全球有超过十分之一的婴儿早产。去年的Dyson奖得主设计了一款面向发展中国家的充气式保育器，其成本远远低于目前医院所用的普通保育器（上）。

2015年初，James Dyson爵士访问帝国理工学院，与Dyson设计工程学院的学生讨论当前项目（下）。



James Dyson爵士

James Dyson爵士现任Dyson集团董事长兼首席工程师。他曾在英国皇家艺术学院攻读家具和室内设计，后对工程萌发兴趣。其首款无袋式真空吸尘器G-Force于1983年在日本上市。1993年，他在英国建立工厂。2002年，James Dyson基金会成立；2014年捐款1,120万欧元（800万英镑）在剑桥大学创建技术中心。今年，Dyson设计工程学院在伦敦帝国理工学院成立。

“去年国际学生的获奖作品激起了巨大的反响。”Dyson说。来自英国拉夫堡大学的James Robert希望解决每年因为缺乏适当的保育器而造成早产儿大量死亡的问题。

为此，他设计了一款充气式保育器，其性能与价值42,000欧元（30,000英镑）的现代保育系统几乎完全相同，但其生产、测试和运输成本仅为351欧元（250英镑）。“他的作品已经完成了模型设计，目前正在接受实地检测。”Dyson介绍道，“一年以来，他已取得很大进展。只要不断有新的创意，成功只是早晚之事。James Robert非常值得关注。”

坚韧与时间一样，都是成功的必要因素。James Dyson基金会的重要理念之一就是无惧失败——从错误中汲取教训，并将其转化为非凡之物。学生们非常享受这个过程：制作模型，检查问题，再修改设

计。“失败激发创造。作为一名发明家，你必须坚韧不拔、无惧风险。”Dyson补充道，他花了5年时间才开发出第一个无袋式真空吸尘器，期间制作了5000多个模型，“每个模型或是让我离成功更近一步，或是促使我重新思考流程。这是一段艰辛的历程，但挫折是促成更好发明的催化剂——这也是如今Dyson公司的工程师们所秉承的信念。只有在经历挫折、了解问题之后，才能克服它们。”

对于未来的设计师们，James Dyson爵士有何建议？“坚持！”他说，“挫折可以化作前进的动力，让你离目标越来越近。务必要迎难而上！中途自然会有艰难险阻。但只有克服它们，才能真正成功！”

150周年：巴斯夫共创活动

创新国度——千条创意让澳大利亚更美好

世界各国正面临着人口增长、老龄化和城市化进程加快所带来的挑战。如何为所有人提供充足的健康食物？能源从何而来？未来城市将会怎样？青年是未来的主人，而他们也正是“创新国度”创意挑战赛的主角。

作为巴斯夫150周年庆祝活动的一部分，巴斯夫与澳大利亚非政府组织“澳大利亚青年基金会”于2015年1月联合发起“创新国度”挑战赛，旨在支持青年企业家，征集最大胆、最具创新精神的点子，共同建设更加美好的澳大利亚。

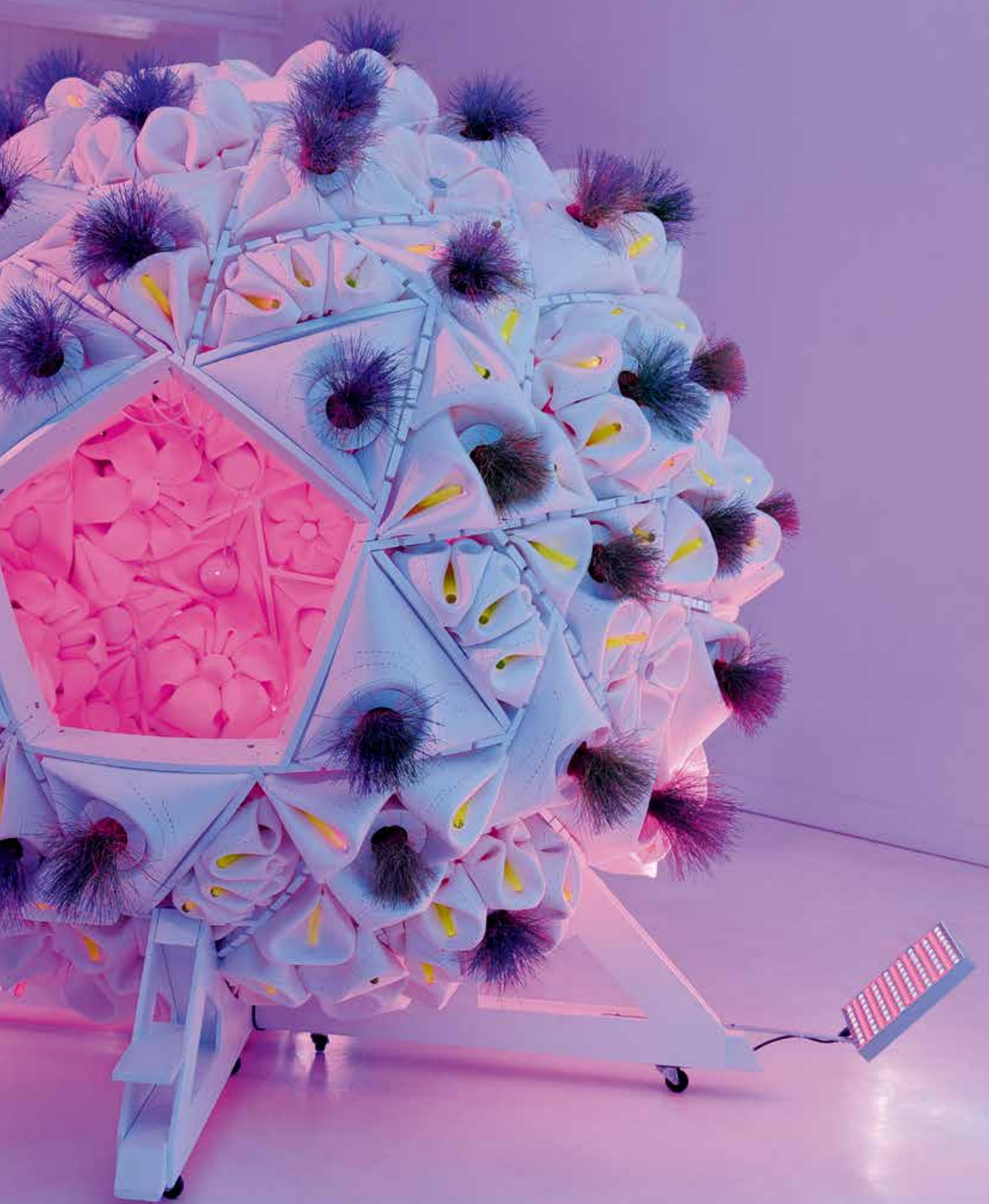
巴斯夫从中挑选了六项创意，入围选手将接受业内专家的指导，并随后在悉尼的一场特别活动上展示他们的创意，其中包括：一个用于帮助餐厅销售未使用食品的应用程序、一个生产生物可降解吸管的项目和一个面向太阳能发电的网络借贷平台。获奖者将获得6,800欧元（10,000澳元）奖金，用于帮助其将创意变成现实，从而建立具有深远影响、可持续的企业。

了解更多信息，访问：
www.basf.com/innovation-nation

进步的源泉

创新是推动社会发展必不可少的动力源泉之一。
但创新的背后有着怎样的故事？应当如何推动创新？
本专题将探索科学发现，探究巴斯夫在150周年之际，
如何运用各种新方法培育创新精神，
并见证研究人员所取得的突破性进展。

城市如何能够容纳更多居民，消耗更少的资源并同时创造更优质的生活？这正是2015年5月举办的创益群英汇™巡回活动纽约站所要回答的问题。其中的灵感来源之一是非政府组织 Terreform ONE提出的“城市空中植物园”的理念。该理念将科学和艺术相结合，构想出一个垂直空中花园的生活空间，用以种植农作物。





作为公司150周年庆祝活动的一部分，巴斯夫近日在孟买举行了一个围绕工业水管理话题的研讨会。为了激发创意，研讨会还加入了戏剧表演和地下水通道讨论会等元素。

至关重要，却难以定论

商业、科学、艺术和社会的进步无不依赖于创新，依赖于我们将新的创意成功转化为更好的技术、产品、流程和服务。为此，世界各地的企业、政府和其他组织每年都会投入巨额资金用于研发。管理咨询公司普华永道的一份报告称，去年全球研发支出最高的1000家企业共投资超过5400亿欧元（6000亿美元），占全球总额的近40%。

不只是钱的问题

对于这些企业而言，所有的付出都会得到丰厚的回报。投资者愿意高价购买苹果和谷歌等科技巨头或者创新潜力巨大的创业公司的股票。然而，坚持不断创新绝非易事。创新并不仅仅与资金有关——在经过十年的研究后，普华永道发现企业的研发支出与创新能力之间并无直接关系。同样与流程的关系也不大。尽管企业和科研机构就创意或确定的需求如何变成创新提出了种种模型，但没有一种能够确保成功。

那么，我们应当如何孵化至关重要却难以捉摸的“创新”呢？下面为您介绍了一些新的思路。

“领先公司正在思考如何将公司内外的优秀人才联合起来。”

Ellen Enkel博士，德国腓特烈港齐柏林大学创新管理系教授

重质不重量

近年来，许多机构意识到庞大的研发预算并不一定能够转化为利润丰厚的创新成果。哈佛大学 Clayton Christensen教授提出了“创新者困局”这一概念，部分解释了这个现象。Christensen在1997年的同名著作中提出，成功企业不可避免地会将大部分研发精力放在满足客户当前的明确需求上。而竞争对手则会采用“突破性创新”来满足客户尚未表明或未来的需求，他们还会使用完全不同的技术或锁定全新的客户群体。

汇聚各方力量

为了更好地寻求突破，很多机构正在尝试拓宽创意获取渠道。“无论企业规模如何庞大，也无法揽尽天下人才或者所有优秀创意。”德国腓特烈港齐柏林大学创新管理系教授 Ellen Enkel 博士说，“因此领先公司正在思考如何将公司内外的优秀人才联合起来。”为了推动“开放式创新”，企业正在与供应商和行业伙伴建立更加密切的合作关系，并且通过高校和创业公司寻找拥有出色创意的团队和个人。同时，他们也鼓励现有和潜在客户参与创新过程，并举行各种内外部竞赛以征集新的创意和解决方案。

创新掠影

坚持带来回报



托马斯·爱迪生为研究电池进行

9,000

多次试验，尝试过

3,000

多种不同的灯泡设计方案。¹



每年赛季，迈凯伦F1车队的工程师平均

15到20

分钟为赛车设计一个新部件²



早在1974年雀巢就推出了胶囊咖啡机，但直到

30年后

雀巢大幅转变商业模式才将Nespresso业务发展到了今天的规模，年销售额超过

27亿欧元。

1 The Edison Papers, Newsletter The Edisonian, 2012年第9卷第1期。
2 The Guardian, 《一级方程式赛车中的创新能推动可持续发展吗?》，2013年8月5日。
3 Tata, 《庆祝创新》，2012年4月。

创新掠影

拥抱失败



3M Post-it®便利贴实际上是开发高强度粘合剂失败后的产物。



印度工业巨头塔塔集团为旗下所有业务部门设立了年度创新奖，包括专门针对有潜力但遭遇失败的创意的“勇于尝试奖”。³



Roton Rocket是一个结合转子叶片和火箭推进技术的实验性太空发射装置。在经过几次试飞后，该项目在2001年被宣告放弃。至今装置原型仍留在加州沙漠中的莫哈韦航空和宇航中心。对于如雨后春笋般涌现的新一代私人航空公司而言，它宣告了创新过程中失败的重要性。

“玩”转创意

创新的最大障碍有时在于推陈出新。重大创新会破坏现有秩序，将长期存在的职责、技能和制度置于危险境地。“真正的创新都是突破性的。”英国伦敦皇家艺术学院教授Ashley Hall博士说：“这就意味着会对某些人造成威胁。”

在游戏中创新

这一观点得到了南丹麦大学创新实践系副教授Henrik Sproedt的赞同：“有时候，人们将创意发挥到极致只是为了阻止变化。”这种现象并不仅发生在企业里；创新的历史同时也是一部抗拒改变的历史，从工业革命时代愤怒的工人破坏纺织机，到近年来对基因工程等新技术的担忧，莫不如此。

随着研究的进行，Sproedt对企业管理创新的方式提出了质疑。“很多企业都会使用‘门径’流程来降低风险。”他说，“因而就必须有人来确定评估标准。”在他看来，真正的创新“过于复杂和混乱”，很难适应正式的评估体系。

Ashley Hall对此表示同意，他建议企业借鉴设计师的工作方式。他说：“设计师不会带着问题去找答案，他们的思维信马由缰，并愿意去探索新的方向。”

事实上，Sproedt认为创新活动应该更像是游戏而非工作。“这才是人类捕捉新意最自然的方式，因为对失败的恐惧会限制人们的创意，而只有在游戏中才能忘却这种恐惧。”

在互动和游戏中创新：在创益群英汇™纽约站的活动，利益相关方讨论了关于未来住房的各种挑战和问题。

建设开放创新的文化

那么，企业应如何鼓励和培养创新？目前比较一致的看法是，创新应当成为企业文化的一部分。

“如何评估创新性至今尚无公认的标准。”Enkel教授说，“如果是我，我希望评估两个方面：员工有多乐意接受改变？企业与外部有多好的联系？”

Henrik Sproedt建议企业在其组织内外培养开放的心态。他说：“只有及早将所有利益相关方汇聚到一起，才能让他们建立共同语言和相互了解。”不过他同时也承认，即使是这样的目标也很难实现，因为接受其他人的想法就意味着需要质疑本身的专业水准。

人人皆可参与

尽管新的工作方式和关系可能令人不快，但确实能够有效地推动创新。“创新总是在夹缝中成长起来的，挑战性越高越好。”Ashley Hall说。他还强调了近年来最重要的一点发现：“创新的伟大之处在于，它不是某个部门的专利，而是人人皆可参与。”

“真正的创新都是突破性的。”

Ashley Hall博士，
英国伦敦皇家艺术学院教授



携手创新

激发创意，塑造未来：为了庆祝巴斯夫成立150周年，巴斯夫正在开辟新的创意空间。创益群英汇™ 正是为汇聚员工、客户、科学家以及社会各界的创意与能力而设立。为了实现这一目的，无数的共创活动正在全球各个地区以不同形式展开，例如：极创（jamming）、创意竞赛、开放创新竞赛等。

开放创新竞赛

开放创新竞赛有助于公司建立新的外部联系和创新的合作关系。巴斯夫在2015年2月启动了此类竞赛，以征集关于通过化学创新寻找可再生能源电力存储的创意。旨在与企业、科学家和发明家一起，共同寻找经济的能源存储解决方案，例如通过降低投资成本等方式。获奖者最多可达五位，每人奖金10万欧元。获奖者还有机会与巴斯夫基于其创意在研发项目中展开合作。



移情设计

以人为本：巴斯夫与非政府组织救助儿童会联合在印度进行了一个项目，此项目背后的核心理念为“立足新视角”，旨在提供定制解决方案改善孟买的供水状况。2015年2月，来自巴斯夫、救助儿童会以及BASF Stiftung慈善基金会的26名员工参加了为期一周的当地居民日常生活体验活动。在这一周时间里，与这些员工共同生活的某些家庭一天的自来水供应时间只有90分钟。对于这些家庭而言，使用容器储水势在必行。然而他们往往并没有太多的空间可用于储水。此外，储存的水有时候还会受到污染。巴斯夫印度有限公司的员工Nitin



Sharma认为，深入了解当地家庭的日常生活是难得的体验：“我们可借此评估巴斯夫的创新能否以及如何帮助当地居民解决饮水问题，究竟是采用新材料制造堆叠式储水容器，还是新型滤水系统，亦或是现有系统的组合？了解当地社区居民的真正需要和想法，以及如何改变他们的生活习惯至关重要，这对于取得商业成功也有着重要的意义。”上述理念同样适用于巴斯夫与救助儿童会之间的另外一个合作项目，该项目关注的是肯尼亚图尔卡纳县当地农村家庭的食品安全问题。

研究群英谱：
GEORGE DE MESTRAL



来自大自然的灵感

大自然为瑞士工程师George de Mestral提供了创新灵感。有一次牵着爱犬徒步时，他注意到狗身上粘满了牛蒡芒刺。受好奇心的驱使，他利用显微镜进行仔细观察后发现，虽然种子苞片状的芒刺看起来很平直，但在其顶端却有一些细小的、有弹性的钩状物。即使在把芒刺从狗毛上取下的过程中，苞片顶端也不会折断。经过多年努力，de Mestral终于运用机械方法制造出了类似的“钩环”扣件，他于1951年申请了专利，1959年第一款此类产品（以品牌名称VELCRO®闻名于世）成功上市。这种产品由两条尼龙带组成，一条表面有许多小钩子，另一条表面有约15倍数量的毛圈。时至今日，这一实用的创意仍被广泛应用于各个行业——包括从鞋子到婴儿纸尿裤的各种物品，甚至是宇航员穿戴的宇航服。



“创意马拉松”

“创意马拉松”的理念在于将人们召集在一起，进行长时间高强度的创意思考。以中国上海为例，巴斯夫邀请6支大学代表队参加了一场持续24小时的“创意马拉松”。他们接受的任务是设计出一个基于电子应用（app）的可持续交通解决方案，从而帮助城市消费者做出更好的出行决定，以减少他们的碳足迹。最后，来自华东师范大学团队的“Carbon Coin”（碳币）应用方案拔得头筹。该团队提出了使目前仅限于公司间运营的“碳交易”思路个性化的想法，使普通消费者的可持续行为也能得到尊重与认可，并以“碳币”形式得到回报。

客户共创

直接与客户工作是探索满足客户具体需求的解决方案的有效途径。同时，由于双方有机会更好地彼此了解，携手创新还有助于加强客户关系。共创活动



使双方得以深入了解彼此的工作环境。每一方都可以展示自己的专长、观点和方案。作为巴斯夫150周年庆祝活动创益群英汇™的一部分，2015年4月举办的一次客户创新研讨会重点关注了未来汽车。来自巴斯夫不同部门的员工和来自戴姆勒客车的同事积极开展了关于应对汽车未来挑战的解决方案的探讨，包括特殊涂层、轻量化结构概念、舒适度更高的车内装饰等。同时，一对一的对话也让每个人对对方公司的结构有了更多的了解。根据研讨会上提出的创意，今年年末将会启动旗舰项目。



创益群英汇™ 创意竞赛及创意展示

创意展示的概念最先出现在风投行业中，后来被应用于电视游戏类节目，之后开始在企业界中流行开来：所谓创意展示就是以非传统方式发现创新理念、发掘创造性人才、倡导企业家精神。它常以创意竞赛或极创活动为先导，通过群策群力，设法在一群进入决赛的选手中发现获胜者，而这些选手需在短短几分钟时间里向评委（由管理层和专家组成）展示自己的创意。2015年6月，巴斯夫邀请公司员工提交与城市生活有关的各种创意提案。这项创意竞赛的决赛入围选手可获得指导以提高展示技巧，并在决赛前对其创意作进一步的推敲和完善。获奖者将获得公司的资金和资源支持，以完成项目实施。

图像记录

将话语转变为图像：图像记录师是对活动进行实时可视化记录的艺术家，例如极创活动等。他们利用简单的可视化语言，深入复杂概念的核心，创作出一份备忘录。巴斯夫在德国路德维希港召开的一次科学研讨会就采用了这种可视化记录方法。在活动开始前，图像艺术家首先根据会议主题绘制了初步的可视化图像。在研讨会期间，他根据专家们提出的想法，在图像上陆续添加大量细节。最后绘制成能够展示智能能源主题方方面面的大型艺术作品。这部作品不仅是一种记录文档，还为激发更多创意以及进一步的讨论、对话和项目开展提供了基础。



研究群英谱：
刘美兰博士

创纪录的研发时间

没有人想到会这么快找到解决方案。一支内部研究团队仅仅用了6个月的时间就成功研发出了用于巴斯夫® Palusol® 防火板材的树脂涂层。这些科学家们凭借经验和直觉找来6种合适的测试材料。在生产部门的密切配合下，研发工作进展神速。“新的环氧树脂流动性更好，并且不易渗透。它保护了板材免受外界影响，同时可以防潮和隔离二氧化碳。”研究团队负责人刘美兰博士介绍说。因为具备上述性能，当遭遇明火时，板材将随发泡压力增大而膨胀，从而能够延缓火势蔓延和烟雾扩散。第一批采用新研发的环氧树脂材料的板材预计最晚可在2016年年中投放市场。



“创新活动应该更像是游戏而非工作，这才是人类捕捉新意最自然的方式。因为对失败的恐惧会限制人们的创意，而只有在游戏中才能忘却这种恐惧。”

Henrik Sproedt,
南丹麦大学创新实践系副教授

创新精神不拘一格

先驱创意是如何出现并成形的



创意细胞分裂

戈尔公司 (W. L. Gore & Associates) 的企业文化独树一帜，几乎摒弃一切繁文缛节：公司没有森严的等级制度和职位头衔，员工在公司内一律以“工作伙伴”相称，相互之间在一个扁平化的企业结构里直接交流。这一模式激发了员工的创新精神，这种创新精神并非职责要求，而是出自于员工的内在动力。员工主动担当责任，可将多达10%的工作时间用于发展自己的业务创见、发起项目并邀请其他同事助其一臂之力。公司采用一种名为“吃水线”的经营原则：如果某个决策会对公司的名誉或形象产生不良影响，公司的每一名员工在采取行动前都必须征求他人的建议。戈尔公司因此而得以实现持续不断的产品创新，这些产品中包括用于服装的透气性面料GORE-TEX®薄膜、用于发电厂的过滤软管以及医用植入材料等。为在公司扩张过程中维持一个鼓励创新的组织结构，戈尔公司将所有人数达到200人左右的团队划分成小单位——恰如活体组织中的细胞分裂一般。

释放“全球大脑”的创意

没有人是无所不知的，唯有齐心协力方有望实现目标——这就是通用电气 (GE) 《开放创新宣言》的主旨。创新是这家美国科技公司的DNA。自从由托马斯·爱迪生创立以来，GE始终充满了实验精神。2014年发布的《开放创新宣言》标志着公司从根本上转变经营方式：以开放式合作更加高效地满足客户需求，像创意市集一样汇聚专业知识与能力，创造解决方案。作为宣言的一个重要组成部分，GE将与全球解决方案提供商建立透明互惠的合作关系。它将公司内外的创新者视为同一个团队，即“全球大脑”，携手解决全球难题。



蹦出创意的盒子

Adobe用一个红盒子将员工变成了“创客”。在为期两天的创新研讨会中，每位参加者都会收到一个名为Kickbox的红盒子，里面装有帮助他们开拓思路的工具和一张1000美元的预付信用卡，用来作为研发基金使用。员工可以利用多达40%的工作时间去开展自己的创新项目。Adobe公司试图鼓励尽可能多的员工参与其中，因为激发出的创意越多，就越有可能产生前景广阔的创新成果。红盒子最早于2013年开始向员工分发，现在已经帮助1000余名员工发展创意。迄今为止，已经有23位“创客”收到了蓝盒子，这是针对他们提出的颇具市场前景的创意而发放的额外资源奖励。例如，“创意云库”的概念就诞生于Kickbox。

研究群英语：
MARKUS GEWEHR博士

对抗真菌的杀手锏

真菌感染对全球农作物造成的危害，可导致农作物减产高达30%。为替饱受其困扰的农民研发解决方案，巴斯夫的一支团队于2001年启动了一个研究项目，试图找到一种具有以下特性、能够杀灭真菌的新型活性成分：它应当能够为农作物提供对抗多种真菌的全面保护，效果持久并具有环境兼容性。在合成了超过1,100种物质之后，由Markus Gewehr博士带领的该团队终于在2004年首次合成了氟唑菌酰胺杀菌剂。Gewehr博士总结团队成功经验时说：“我们确信一定能找到一种解决方案，功夫不负有心人，我们终于发现了一种效果出色的活性成分。”在接下来的几年时间里，约30名研究人员、工程师和市场营销人员组成的项目团队紧密协作，用创纪录的时间在2011年将这种活性杀菌剂推向市场。目前，氟唑菌酰胺杀菌剂已经在为全球各地100多种农作物提供抗真菌感染的保护。





插上创新的翅膀

创业型公司是培育创新的温床：他们愿意冒险，创造力强，组织结构灵活，从而有利于革命性产品和技术的开发。因此，成熟企业对创业公司深感兴趣。“我们不可能、也没有必要靠自己去发明一切。许多年轻的公司正在开发相当有趣的技术。”巴斯夫风险投资董事总经理Dirk Nachtigal说道。这就是为什么巴斯夫愿意对一些从事化学行业新材料及技术研究的创业公司进行投资的原因。越来越多的大公司正在将触角延伸向创业领域——通过股权投资、企业家培训计划或自己旗下的创业公司。双方都将从中获益：一方可以获得新技术，而另一方能够得到资金支持，并且有机会利用全球化企业的资源，学习其在研发或者市场推广等方面的技术诀窍。

研究群英语：MASAHIRO HARA

“聪明”的代码

Masahiro Hara的发明每天都出现在我们的日常生活中：用于包装、广告或者电子票务的二维码（QR码）。20世纪90年代初期，Hara在日本汽车零部件供应商电装株式会社（Denso）工作时，就一直在努力寻找一种可以取代传统条形码、同时包含更多信息的条码。他测试了多种不同的二维码，但是由于读码器读取数据耗时过



长，这些试验都失败了。最终，一幢高层建筑屋顶的直升机停机坪的清晰结构让他眼前一亮：他意识到，新型代码还需要一种独特的几何结构来帮助读码器识别扫描区域。于是，他在QR码4个角落的其中3个采用了正方形图案。这种黑白图形总共可以存入7089个数字、2953个字母或1817个日语字符。Denso公司在1995年取得了QR码的专利，但却选择向全世界公开。公司由此开辟了生产QR读码器的全新业务领域。Hara凭借这一发明，荣膺2014年度“欧洲发明家奖”。

从科幻小说来到现实世界 幻想成真

1865	 <p>载人太空旅行：儒勒·凡尔纳：《从地球到月球》</p> <p>儒勒·凡尔纳在小说中用大炮将他的主人公送入轨道，登月成功。</p>	<p>NASA的“阿波罗计划”成功实现人类首次登月。</p> 	1969
1964	 <p>虚拟现实：丹尼尔·弗朗西斯·伽洛耶：《三重模拟》</p> <p>这篇科幻小说构想的世界是：我们的生活全部都是计算机的虚拟而已。</p>	<p>微软发布了名为HoloLens的全息眼镜，可以将虚拟的3D影像投射到现实世界中。</p> 	2015
1982	 <p>无人驾驶汽车：《霹雳游侠》</p> <p>电视剧中的超级智能汽车KITT反映了80年代人们的梦想：一辆具备人工智能、无需人工驾驶的汽车。</p>	<p>谷歌发布了无人驾驶汽车原型车——无方向盘，无油门踏板。</p> 	2014
1987	 <p>3D打印机：《星际旅行：下一代》</p> <p>在“进取号”星舰上，只需按动一个按钮，“复制机”就能制造出食物和饮料。</p>	<p>披萨、意大利面等等——第一批由3D打印机制作的食物已经问世。</p> 	2014
1987	 <p>平板电脑：《星际旅行：下一代》</p> <p>“进取号”船员人手一台“PADD”，这种带触摸屏的手持式电脑，立即让人联想起iPad。</p>	<p>苹果公司创始人史蒂夫·乔布斯发布了iPad，平板电脑从此风靡。</p> 	2010
1989	 <p>悬浮滑板：《回到未来2》</p> <p>在这部八十年代的经典科幻喜剧中，主人公Marty McFly脚踩悬浮滑板漫游空中。</p>	<p>Hendo悬浮滑板可以在铜或铝等导体平面上方3厘米处悬浮。</p> 	2015

思想先驱 - 过去

Johann Wolfgang Döbereiner

1823年，德国化学家Döbereiner发现铂可用作催化剂。



自学成才的化学家Johann Wolfgang Döbereiner发现了铂的催化作用，并为元素周期表的编排打下了基础。

催化剂： 推动化学发展的分子助手

催化剂就好比媒婆月老。在试管内，催化剂抓取化学家希望发生反应的成分，打破其原有的化学键，然后迅速将正确的反应物聚合起来，形成新的化合物。催化剂可以加速化学反应而不需改变本质——尽管在一定条件下催化剂也会出现老化迹象。与此同时，催化剂还可以节省化学反应所需的能量。由于这些原因，催化剂成为化学合成的重要手段，目前90%以上的化工生产工艺中使用催化剂。如果没有这一关键技术，许多日用品——包括药物、肥料、染料和塑料等——的生产都将无从实现。

1823年，43岁的化学家Döbereiner利用铂棉的催化作用点燃了氢氧混合气。当时他以为这只不过是一种“接触现象”，但今天这一发现已被认定为早期催化化学的最重要发现之一。铂棉可以加速氢气和氧气的化学反应，并且在此过程中，其本身的质量以及化学成分几乎保持不变——这正是所有催化剂的共同特性之一。氢氧反应释放出大量能量，以至于瞬间产生了火焰。Döbereiner为这一现象而着迷，他也知道应如何将这一发现转化为技术成果：由此发明了铂打火机。这种打火机成为了广受欢迎的产品，而其背后的催化原理则成为了推动化学发展的里程碑之一。

时隔一年，Döbereiner观察到铱钨混合物也可使氢氧混合气爆炸，Döbereiner于是总结出混合催化剂的原理，后被化工行业广泛应用。当时，他已担任化学、药剂学以及工程学副教授14年之久。而他之所以能够获得该职位，部分原因是得到了歌德（德国最具影响力的作家和思想家之一）的支持。

Döbereiner没有正式读过中学也没有上过大学，都靠自学成才；他所受过的唯一教育就是跟一名药剂师做过学徒。但这个马车夫的儿子却因为撰写了关于应用化学现象的文章而引起了歌德的注意。歌德后来成为德国文化部长，他帮助Döbereiner在耶拿大学谋得了一教职。在Döbereiner获聘任一年之后，耶拿大学艺术学院向他授予了哲学博士头衔，作为对其之前发表论文的认可，这篇论文被评价为“无可争议地彰显了作者的天赋，研究技巧已臻于化境。”

Döbereiner知恩图报，虽然曾收到过其他著名大学的邀请，但直至1849年去世都没有离开过耶拿大学。他的不朽遗产被镌刻在石碑上，正如墓志铭对他一生的定论：“歌德的幕僚、三元体系的发明人、铂催化作用的发现者。”

思想先驱 – 现在

Ferdi Schüth

德国化学家Ferdi Schüth是高通量催化技术的奠基人。

1

1971年的新年刚过不久，年仅11岁的Ferdi Schüth已经立志长大后要成为一名化学家。使用朋友配制的火药重新填充用过的爆竹，点燃了他对化学的热情。虽然这样制作的爆竹飞不起来，但至少能发出一声巨响。一年之后，Ferdi Schüth在家里地下室的角落里设置了自己的化学“实验室”，痴迷于观察化学物质混合后发生的现象。如今，身为研究成果屡获殊荣的科学家，Schüth博士、教授回忆说：“对化学研究的好奇心至今仍是我获得研究成果的主要动力来源。”他如今拥有多个头衔，包括马克斯·普朗克学会副会长、马克斯·普朗克煤研究所主任等，曾获得的重要奖项有Carl Friedrich von Weizsäcker奖、莱布尼茨奖等等。

好奇心强，对事物有独特的见解，这是Schüth博士得以获得迄今为止最重要发现（即“高通量催化技术”，详见文本框）的原因所在。1996年，他参加了一个关于如何快速研发更有效的新型催化剂的科学研讨会。研讨会上所讨论的模式是高通量实验，该模式被医药行业用于加速新药新活性成分的研发。然而，与会的研究人员很快就对这一方法是否适用于炼油和基础化学品生产等更加复杂的环境普遍产生了怀疑。但当时身为德国法兰克福歌德大学教授的Schüth却对此设想颇感兴趣。在此次会议期间他就开始在草稿中记下了自己最初的想法。回到研究院后，他询问所带的博士生中是否有人有兴趣做进一步的研究。经过一年左右的联合研究，首个高通量反应装置诞生了。1999年，hte公司成立，将上述工艺推向市场。正如Schüth博士所说：“挑战科学难题，催生了新技术。”

Schüth博士目前正在研究的课题之一就是如何对催化剂实现原子级的定制。此外，他还对新能源资源感兴趣，例如氢、废木料制成的燃料，以及这些新能源原料的储存和催化转化等。换言之，这些领域正是未来能源的化学基础。Schüth博士时刻准备迎接新的挑战，他是当代的先驱思想家。▣

高通量实验公司（hte GmbH）

催化剂的量化测试

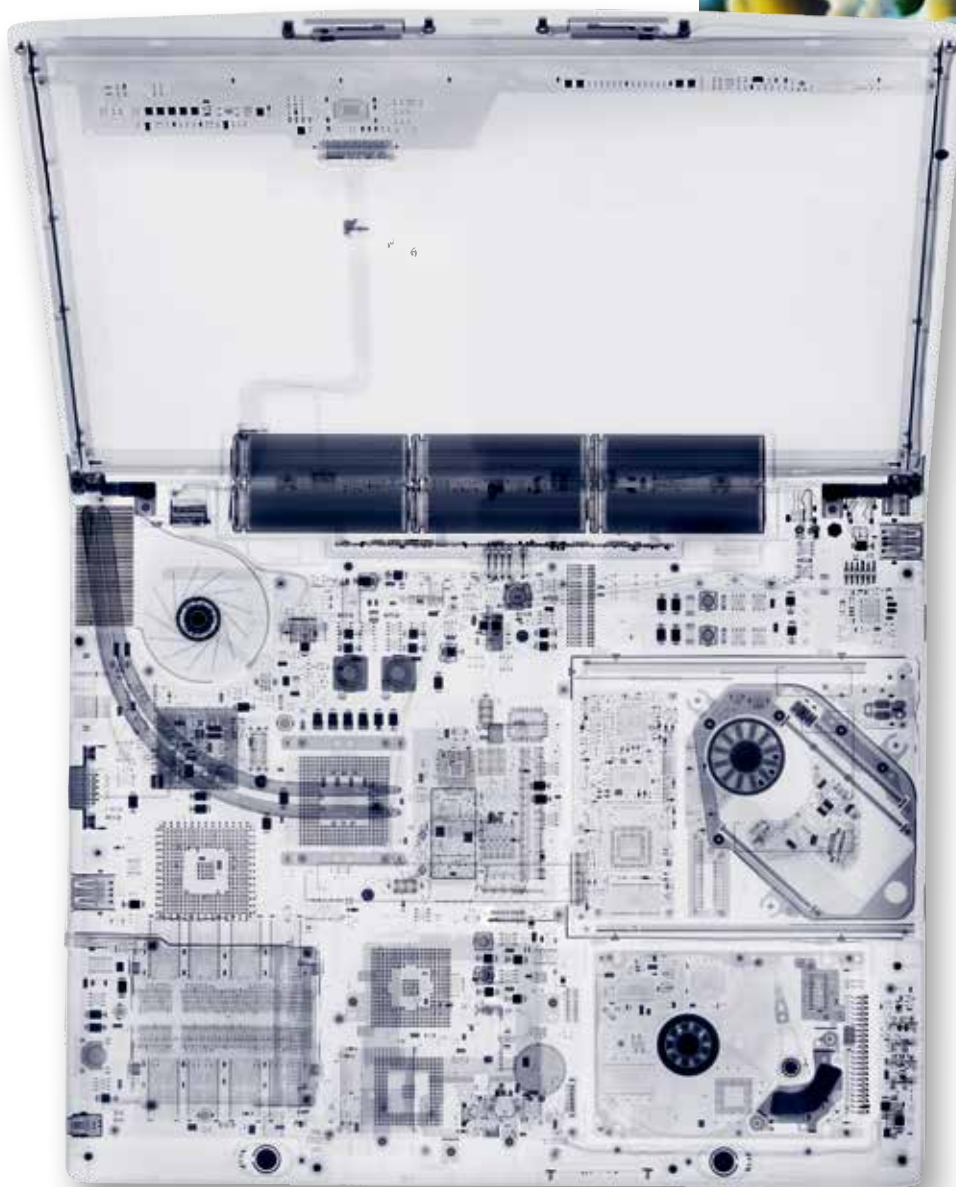
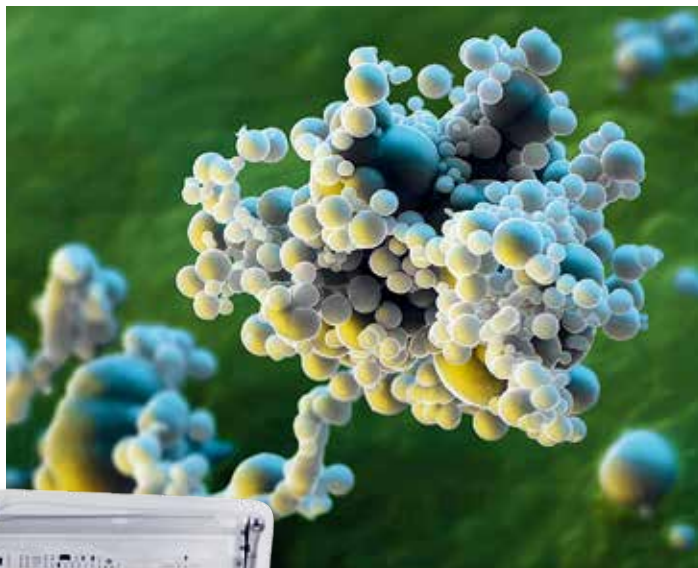
得益于Ferdi Schüth博士与德国海德堡hte公司研究人员联合开发的新工艺，目前已经能够以高出几年前100倍的速度开发更有效的新型催化剂。公司名称“hte”正是这一工艺的缩写（“high throughput experimentation”，即高通量实验）。这一工艺方法采用并行和自动化的方式，海德堡的研究人员因此得以同时对大量催化剂进行化学实验。目前，hte公司运行着50多个不同的反应装置，其中包括催化剂筛选设备和用于工艺过程优化的大规模试验车间。hte公司从2012年起成为巴斯夫欧洲公司的全资子公司，目前有员工约270人。

Ferdi Schüth喜欢接受新挑战。他目前的研究重心是未来能源的化学基础研究。



为智能手机、平板电脑等设备提供稳定电压？

以普通废铁为原料制造的高性能粉末，保护着我们每天使用的电子设备里的重要元件。



笔记本电脑、平板电脑和智能手机的尺寸越做越小，功能却越来越强大，对于电子元件组装的要求也就越来越高。为了使CPU或硬盘等元件发挥最大功用，它们各自需要与电池电源不同的电子电压。偏离额定值的电压将会对元件造成损害。巴斯夫提供的解决方案是将普通废铁加工成为高纯度的、且具有精密结构和尺寸的微观下的小球形铁粉。当电流进入高频线圈铁芯并产生磁场时，装配在芯中的羰基铁粉能够对磁场进行强化，确保生成稳定的直流电。为防止出现导电铁芯中常见的能量损失，每个细小的铁粉颗粒周围都包覆着一层电绝缘层，这样可以减少铁芯的电流泄漏。通过这种方式，羰基铁粉确保我们每天使用的微型设备中的精密电子元件能够获得稳定的额定电压供应。它保护了这些设备免受电压波动的干扰，实现了更高的工作效率，因此即使是微小的高频线圈也能够发挥强大的作用。每台平板电脑配有3到4个这种含有羰基铁粉磁芯的高频线圈，笔记本电脑则配有多达10个。■

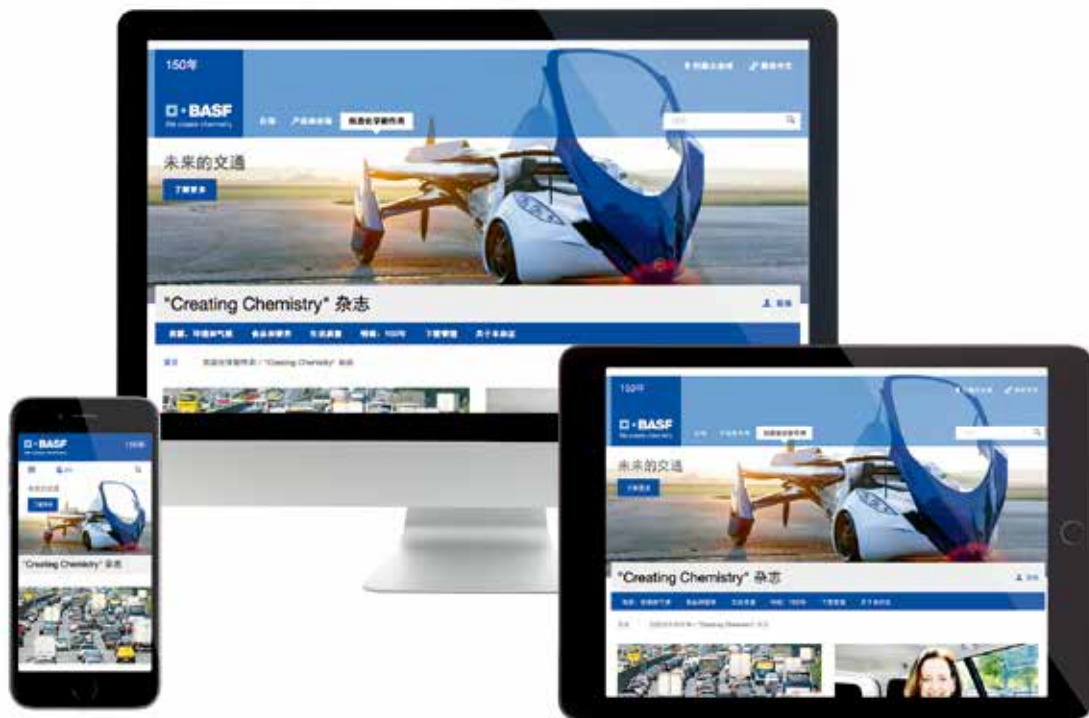
👉 了解更多信息，访问：
www.basf.com/carbonyl-iron-powder

高频线圈中仅在显微镜下可见的小铁球保护着像这台笔记本电脑一样的电子设备，确保其能够获得正确的电压供给。

延伸阅读： Creating Chemistry在线杂志

您是否希望深入洞察未来在资源、能源和气候；食品和营养，以及生活质量等领域的挑战？Creating Chemistry在线杂志将为您呈现各种有趣的相关报道、视频和互动图像：

🔗 www.creating-chemistry.basf.com



出版说明

出版：
巴斯夫欧洲公司
巴斯夫集团传播与政府关系部
Elisabeth Schick

撰稿：
巴斯夫欧洲公司
编辑部
Axel Springer AG

中文翻译：
巴斯夫大中华区
企业事务部

设计：
Anzinger | Wüschner | Rasp

封面照片：
Stephanie Füssenich

插图：
Florian Sängler (第12、16-17、
24、40、55页)

图片来源：
www.aeromobil.com (第2、6-7页)
BASF (第2、3、4、9、26、32、36-37、
41、44、45、48-49、50、51、52、53、
54、55、58,59页)
Daimler (第4页)
Local Motors Inc. (第4页)
Getty Images (第5、9、10、20、33、
38、41、52、54、58页)
laif (第5、20、42、43、46页)
HTT/JumpStartFund (第8页)
GM Corp. (第8页)
picture alliance/Estadao Conteudo
(第11页)
Volvo Busse Deutschland (第13页)
plainpicture (第13页)
BMW AG (第13页)
Department for Business, Innovation
& Skills (第14页)
André Hemstedt & Tine Reimer
(第15页)
Stephanie Füssenich (第2、19、21、
28-31页)
Julie Glassberg (第22-23、25页)

Wakati VZW-Lonely Alien BVBA
(第26页)
Electrolux Newsroom (第26页)
Volvo Car Group (第27页)
New Wind R&D (第27页)
Corbis/Patricia Willocq (第27页)
Disney (第34页)
WinSun Design and Engineering
(第34页)
David Bishop, UCL Health Creatives
(第34页)
WoeLab (第35页)
Airbus S.A.S. (第35页)
Paul Jones, University of
Wollongong (第35页)
Gastón Accardi/YouTube (第35页)
Made in Space/Deejay Riley
(第35页)
Rebecca Reid/eyevine (第38页)
Beyond Meat (第39页)
Scribner (第43页)
James Dyson Foundation (第47页)
Gore (第54页)
Adobe (第54页)
European Patent Office (第55页)
akg-images (第56页)
MPI für Kohlenforschung (第57页)
iStock (第59页)

联系信息

巴斯夫欧洲公司
企业传播部
Stefanie Wettberg博士
电话：+49 621 60-99223

巴斯夫大中华区
企业事务部
曹凌
电话：+86 21 2039-1000

我们创造 化学新作用 让葱郁景致 爱上繁华都市



建筑业目前消耗着全球近半数的能源和资源。然而巧妙地借助化学新作用，惊人的数字将会显著降低。

我们研发出多套解决方案，优先考量环境影响，提升建筑物在生命周期中的耐久性，减低能耗。同时着眼现实和未来，保护珍贵的地球资源。

善用资源，取少建多，因为在巴斯夫，我们创造化学新作用。

分享我们的愿景，敬请访问

wecreatechemistry.com/construction

150 年

 **BASF**

We create chemistry